

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра «Експлуатація та ремонт машин»

Методичні вказівки

для виконання практичних занять
з дисципліни «Трактори та автомобілі»
за модулем «Трансмісія»
для здобувачів вищої освіти за спеціальністю
201 «Агрономія», 208 «Агроінженерія»

Затверджено на засіданні кафедри
«Експлуатація та ремонт машин»
Протокол № 12 від 20 квітня 2022 р.

Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Трактори та автомобілі» за модулем «Трансмісія» для здобувачів вищої освіти за спеціальностями 201 «Агрономія», 208 «Агроінженерія».

Укладачі: Осін Р.А., Магопець С.О., Красота М.В., Бевз О.В.

Відповідальний за випуск Р.А.Осін

Рецензент – канд. техн. наук., доц. кафедри «Експлуатація та ремонт машин»
М.В. Красота.

ЗМІСТ

<i>Практична робота №1</i>	4
Загальна будова трансмісії. Зчеплення.	
<i>Практична робота №2</i>	19
Коробки передач, ходозменшувачі та роздавальні коробки.	
<i>Практична робота №3</i>	39
Проміжні з'єднання та карданні передачі.	
<i>Практична робота №4</i>	46
Ведучі мости автомобілів та колісних тракторів загального призначення.	
<i>Практична робота №5</i>	60
Ведучі мости універсально – просапних тракторів, мости та механізми повороту гусеничних тракторів.	
<i>Список літератури</i>	74

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

ЗАГАЛЬНА БУДОВА ТРАНСМІСІЇ. ЗЧЕПЛЕННЯ.

1.1 МЕТА РОБОТИ

Мета роботи - вивчити загальні схеми трансмісій тракторів та автомобілів. Ознайомитись із загальним видом, компонованням, будовою та стислими характеристиками зчеплення тракторів і автомобілів.

1.2 ОБЛАДНАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ

Учбово-методична література, плакати, автомобілі ЗИЛ-431410, ГАЗ-53-12, ИЖ-2715, трактор Т-40, МТЗ-102, розрізи двигунів СМД-60, Д-240, КамАЗ-740 та розрізи зчеплень двигунів тракторів та автомобілів.

1.3 СТИСЛІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Види і схеми трансмісій. Трансмісія служить для передавання крутного моменту від двигуна до ведучих коліс (зірочки). При цьому обертальний момент змінюється за величиною і розподіляється в певному співвідношенні між ведучими колесами.

Обертальний момент на ведучих колесах автомобіля залежить від передаточного числа трансмісії, яке дорівнює відношенню кутової швидкості колінчастого валу двигуна до кутової швидкості ведучих коліс. Передаточне число трансмісії вибирається в залежності від призначення автомобіля, параметрів його двигуна і необхідних динамічних властивостей.

Трансмісії за способом передавання обертового моменту поділяють на: механічні; гідравлічні; електричні; комбіновані (гідромеханічні, електромеханічні).

Найпоширенішими є механічні трансмісії, у яких передавальні механізми складаються із твердих недеформованих елементів (металевих валів і шестерень). На автобусах Лікінського й Львівського заводів, а також на великовантажних автомобілях БелАЗ застосовують гідромеханічні трансмісії з автоматизованим перемиканням передач. Частина великовантажних автомобілів БелАЗ мають електромеханічну трансмісію з мотор-колесами.

Схема трансмісії автомобіля або трактора визначається його загальним компонованням: розміщенням двигуна; кількістю й розташуванням ведучих мостів; видом трансмісії.

Автомобілі з механічною трансмісією й колісною формулою 4×2 мають найчастіше всього переднє розташування двигуна, задні ведучі колеса й центральне розміщення агрегатів трансмісії (автомобілі ГАЗ – 3307, ГАЗ – 2410, ЗИЛ - 431410, МАЗ- 53371, ВАЗ - 2107 і ін.). Тут двигун 1, зчеплення 2 і коробка передач 3 (рис. 1, а) об'єднані в один блок і утворюють силовий агрегат. Обертальний момент від коробки передач 3 передається карданною передачею 4 на ведучий задній міст 5.

Істотні відмінності має трансмісія передньоприводного автомобіля з колісною формулою 4×2 (рис. 1, б). Особливістю цієї схеми є виконання ведучим переднього моста з керованими колесами (ВАЗ - 2108, ВАЗ - 2110, ВАЗ - 2170, ЗАЗ - 1102). Така схема реалізована шляхом поєднання в єдиний силовий агрегат двигуна 1, зчеплення 2, коробки передач 3, механізмів ведучого моста 5 (головну

передачу й диференціал), карданних шарнірів 6 рівних кутових швидкостей, з'єднаних з передніми керованими колесами.

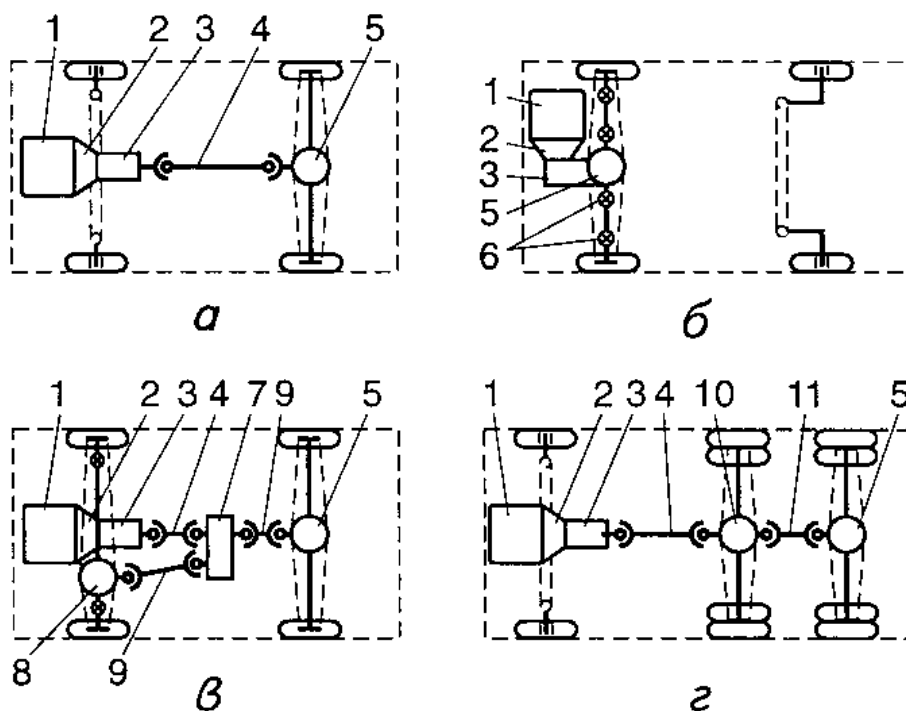


Рисунок 1 – Схеми трансмісій:

1 - двигун; 2 - зчеплення; 3 – коробка передач; 4 - кардана передача; 5 - ведучий задній міст; 6 - шарніри рівних кутових скоростей; 7 - роздавальна коробка; 8 - ведучий передній міст; 9 - карданний вал привода переднього мосту; 10 - ведучий середній міст; 11 - карданний вал привода заднього мосту.

Відмінною рисою схеми трансмісії автомобіля, що має передній і задній ведучі мости, є застосування роздавальної коробки 7, яка через проміжні 9 карданні вали передає момент, що крутить, передньому 8 і задньому 5 ведучим мостам (рис. 1, в). У роздавальній коробці є пристрій для включення й вимикання переднього моста й додаткова понижувальна передача, що дозволяє значно збільшити момент, що крутить, на колесах автомобіля в необхідних випадках (УАЗ - 31515, УАЗ - 3303, ГАЗ - 3308).

На тривісних вантажних автомобілях з колісною формулою 6×4 середній 10 і задній 5 мости є ведучими (рис. 1, г). Крутний момент до них передається одним карданним валом 4, а в головній передачі середнього моста передбачено міжосьовий диференціал і прохідний вал, що передає крутний момент на карданний вал 11 привода заднього моста (автомобілі КрАЗ – 65055- 040, КрАЗ - 65053, КамАЗ - 5320, КамАЗ - 5510).

На тривісних вантажних автомобілях з колісною формулою 6×6 всі мости є ведучими. Крутний момент до них передається через роздавальну коробку, більша частина автомобілів мають середній міст (рис. 2, а) прохідного типу (автомобілі КрАЗ – 6322, КрАЗ – 65032- 044, КамАЗ – 43114, КамАЗ – 43105, Урал – 4320, ЗИЛ - 433420).

В інших схемах трансмісій тривісних автомобілів (рис. 2, б) передача крутного моменту до середніх і заднього ведучих мостів може виконуватися окремо карданними валами (паралельний привод) від роздавальної коробки.

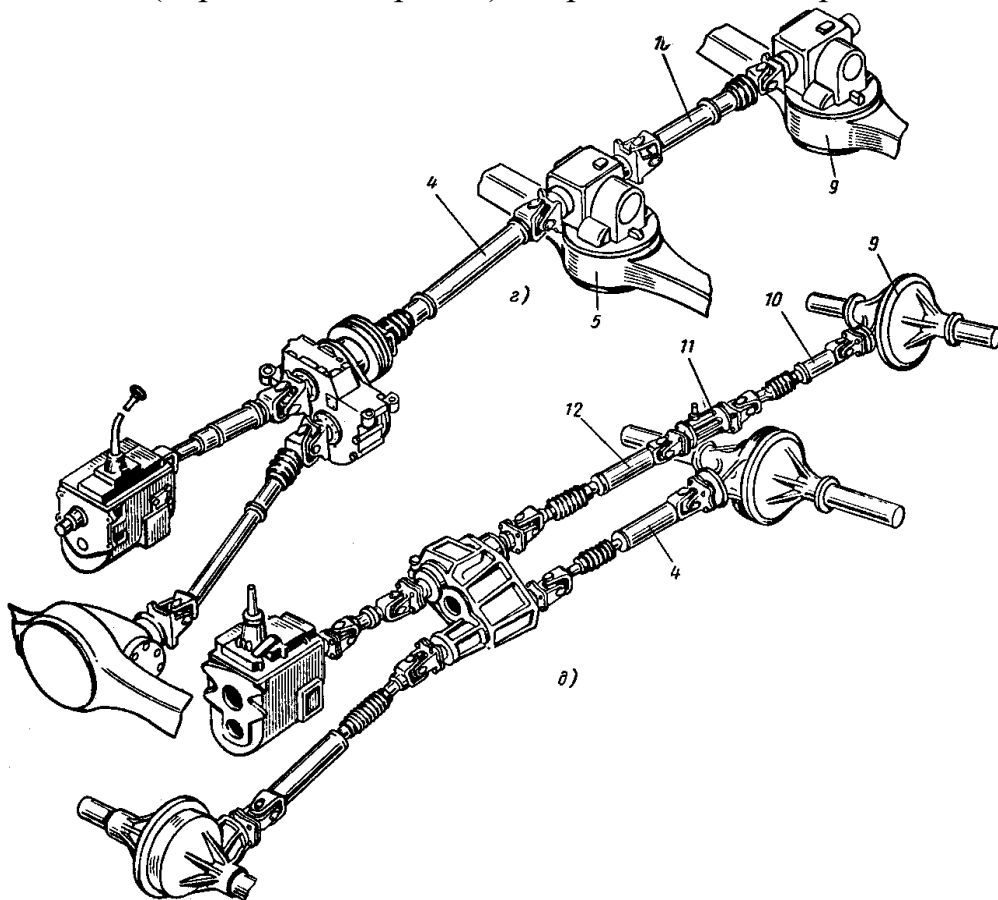


Рисунок 2 – Схема трансмісії автомобіля з трьома ведучими мостами:

1 – карданний вал середнього ведучого мосту; 2 – карданний вал заднього ведучого мосту; 3 – задній ведучий міст; 4 – середній ведучий міст; 5 – передній карданний вал заднього ведучого мосту; 6 – проміжна опора карданних валів заднього ведучого мосту.

Схеми гідромеханічних трансмісій передбачають об'єднання в єдиному блоці двигуна й гідромеханічної коробки передач, крутний момент від якої передається ведучим колесам через карданний вал і механізми заднього мосту як у звичайній механічній трансмісії.

На автомобілях (БелАЗ) з електромеханічною трансмісією дизельний двигун приводить в обертання генератор постійного струму, енергія від якого передається по дротам до електродвигунів коліс. Колісний електродвигун монтується в ободі колеса разом з понижувальним механічним редуктором. Таку конструкцію називають електромотор – колесом.

Призначення зчеплення, вимоги, що висувуються до зчеплення.

Зчеплення призначене для передачі крутного моменту від двигуна до трансмісії, короткочасного роз'єднання їх і наступного плавного з'єднання при русанні трактора чи автомобіля з місця, перемиканні передач, а також для захисту деталей двигуна і трансмісії від пошкоджень і поломок, від перевантажень.

Фрикційні зчеплення класифікують за такими ознаками:

- типом натискного механізму - постійно замкнені з натискними пружинами і не постійно замкнені з важільним натискним механізмом;
- числом ведених дисків – одно -, дво - і багатодискові;
- видом тертя дисків - сухі і мокрі;
- кількістю незалежно діючих зчеплень, об'єднаних в одному механізмі - одинарні і подвійні; одинарне зчеплення вимикає трансмісію; подвійне, наприклад тракторне, є поєднанням двох незалежно діючих зчеплень, одне з яких відключає трансмісію від двигуна, а друге призначене для керування валом відбирання потужності (ВВП) трактора.

Зчеплення складається з ведучих деталей, з'єднаних з колінчастим валом двигуна, ведених деталей, з'єднаних з валом трансмісії, механізму стискання поверхонь тертя і системи керування для його вмикання і вимикання.

В однодисковому однопотоковому постійно замкненому зчепленні (рис. 3) ведучими частинами є маховик 1, кожух 2 і натискний диск 3, веденими - ведений диск 10 і первинний вал коробки передач. Натискний механізм складається із системи попередньо стиснених пружин 9. До складу механізму керування зчепленням входять відтискна муфта 6 з підшипником, важелі вимикання 4 і відтискні болти 5.

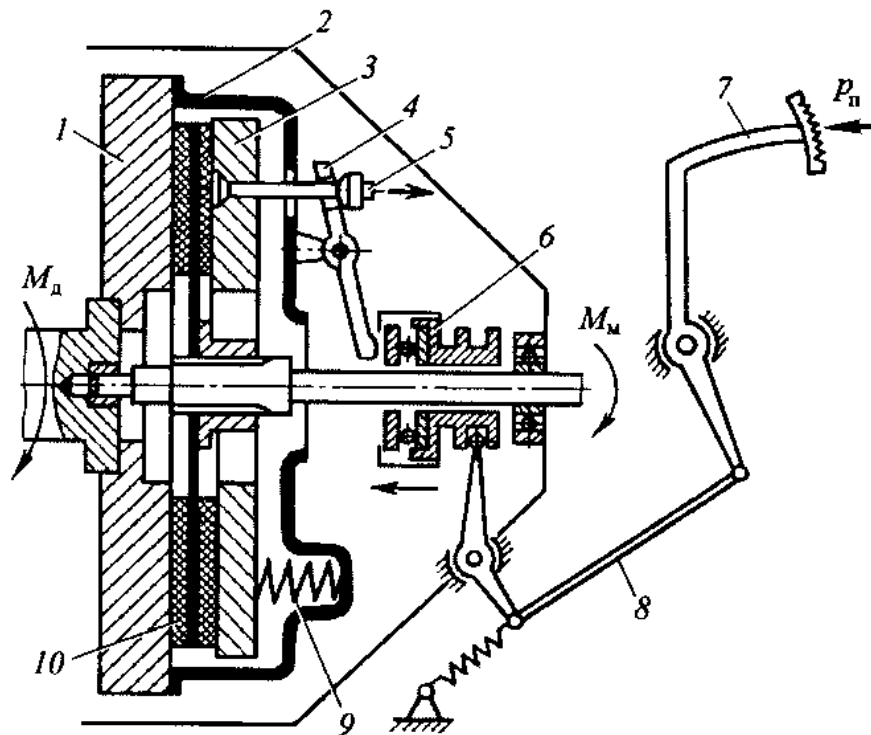


Рисунок 3 – Однодискове постійно замкнене зчеплення:

- 1 - маховик; 2 - кожух; 3 - натискний диск; 4 - важіль; 5 - відтискний болт; 6 - муфта; 7 - педаль; 8 - тяга; 9 - натискні пружини; 10 - ведений диск.

При відпущеній педалі зчеплення ведений диск 10 затиснутий пружинами 9 між маховиком 1 і натискним диском 3. Такий стан зчеплення називається включеним, тому що при роботі двигуна крутний момент від маховика й натискного

диска передається за рахунок сил тертя на ведений диск і далі на ведучий вал коробки передач.

Якщо натиснути на педаль зчеплення 7, тяга 8 переміщається й повертає вилку відносно місця її кріплення. Вільний кінець вилки тисне на муфту 6, у результаті чого вона переміщається до маховика й натискає на важелі 4, які відсувають натискний диск 3. При цьому ведений диск звільняється від стискального зусилля, відходить від маховика й зчеплення вимикається.

Однодисковий механізм зчеплення автомобіля «Волга» (рис. 4) складається з веденого диска 4, установленного на шліцьовому кінці ведучого вала 8 коробки передач, і сталевого штампованого кожуха 11, прикріпленого до маховика 2 болтами. Усередині до кожуха на опорних вилках прикріплені важелі 10 вимикання зчеплення, шарнірно з'єднані з натискним диском 5. Опорні вилки також шарнірно кріпляться до кожуха 11, що забезпечує відведення натискного диска при вимиканні без перекосів.

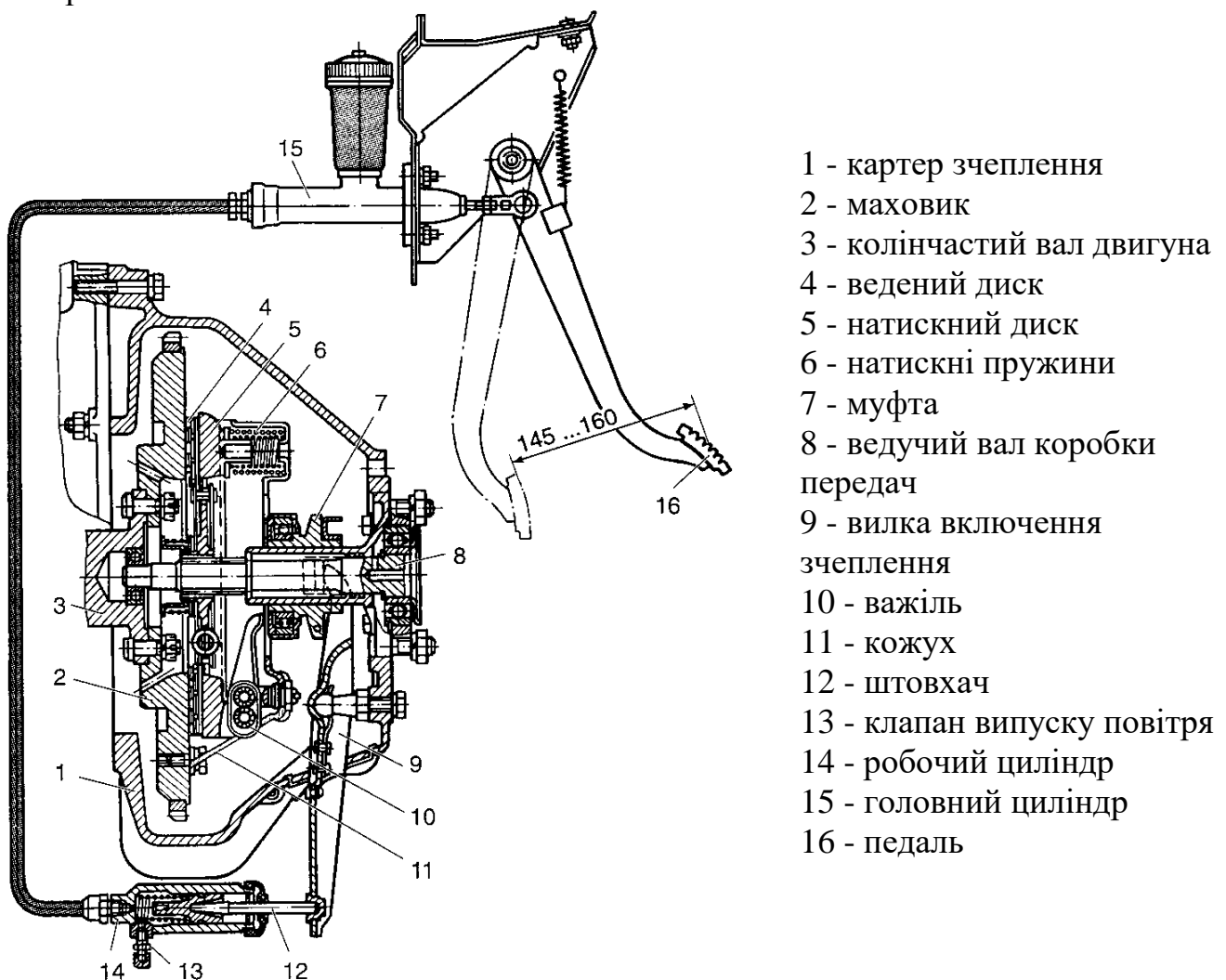


Рисунок 4 - Механізм і привод зчеплення автомобіля

Між кожухом 11 і натискним диском по колу розміщені натискні циліндричні пружини 6, установлені для центрування на бобишках по периферії натискного диска.

Для зменшення (гасіння) крутильних коливань, які виникають у трансмісії через нерівномірність обертання колінчастого вала двигуна й різких змін частоти обертання валів трансмісії, у зчепленні застосований пружинний гасильник крутильних коливань (рис. 5).

У зчеплення з гасильником крутильних коливань ведений диск 3 з маточиною з'єднаний не жорстко, а за допомогою кількох пружин 8. Ці пружини встановлені в прорізах фланця 6 маточини, веденого диска 3 і диска 9 гасителя. Диски 3 і 9 з'єднані штифтами 5. Між фланцем 6 маточини і дисками 3 і 9 розміщені фрикційні кільця 4 з пароніту. Коли крутний момент через гасильник не передається, прорізи фланця 6 маточини і дисків 3 і 9 збігаються (рис. 5, з). В разі виникнення крутильних коливань диски 3 і 9 зміщуються відносно маточини (рис. 5, д), труться об фрикційні кільця 4 і коливання гасяться внаслідок тертя. Потрібну величину тертя встановлюють під час складання гасильника за допомогою регулювальної шайби 7 певної товщини. У момент вмикання зчеплення диск 3, не зв'язаний жорстко з маточиною, повертається відносно неї на деякий кут, унаслідок чого збільшується плавність вмикання.

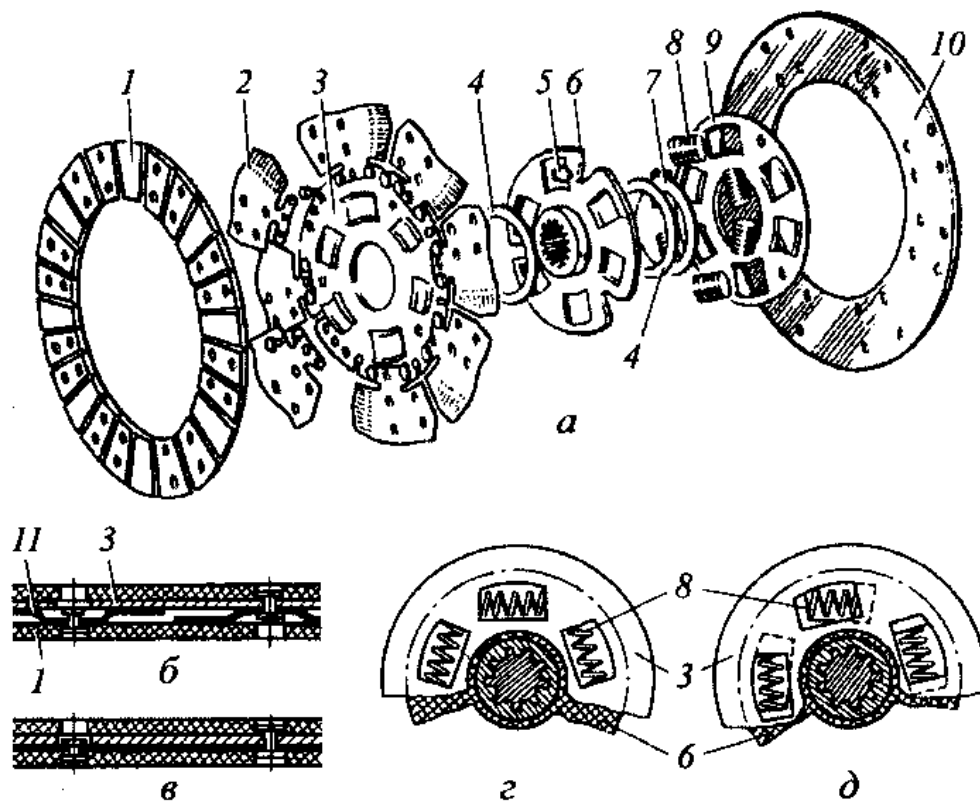


Рисунок 5 – Будова веденого диска:

1, 10 - фрикційні накладки; 2 - пружинний сектор; 3 - ведучий диск; 4 - фрикційні кільця; 5 - штифт; 6 - фланець; 7 - регулювальна шайба; 8 - пружини; 9 - гасильний диск; 11 - пружина хвиляста.

Для збільшення плавності вмикання зчеплення між накладкою 1 і веденим диском 3 розміщено хвилясту пружину 11 (рис. 5 б, в) або диск, зібраний з окремих хвилястих пружинних секторів 2 (рис. 5, а). Після вмикання зчеплення пружина 11 поступово випрямляється і сила тертя плавно збільшується.

Постійно замкнене дводискове зчеплення відрізняється від однодискового здатністю передавати підвищений крутний момент. Досягається це за рахунок збільшення числа поверхонь тертя з двох до чотирьох.

Типовим за конструкцією дводисковим зчепленням є зчеплення автомобілів КамАЗ (рис. 6).

При увімкненому зчепленні крутний момент від маховика 13 двигуна передається через шипи на середній ведучий 1 і натискний 4 диски, потім за рахунок сил тертя на фрикційні накладки ведених дисків 3 і через гасильники крутильних коливань на їхні маточини, встановлені на ведучому валу коробки передач. Під час вмикання зчеплення упорне кільце 11 важелів вимкнення відходить від підшипника муфти вимкнення 9. При цьому утворюється зазор А, що дорівнює $3,6 \pm 0,4$ мм, який забезпечує повноту увімкнення зчеплення.

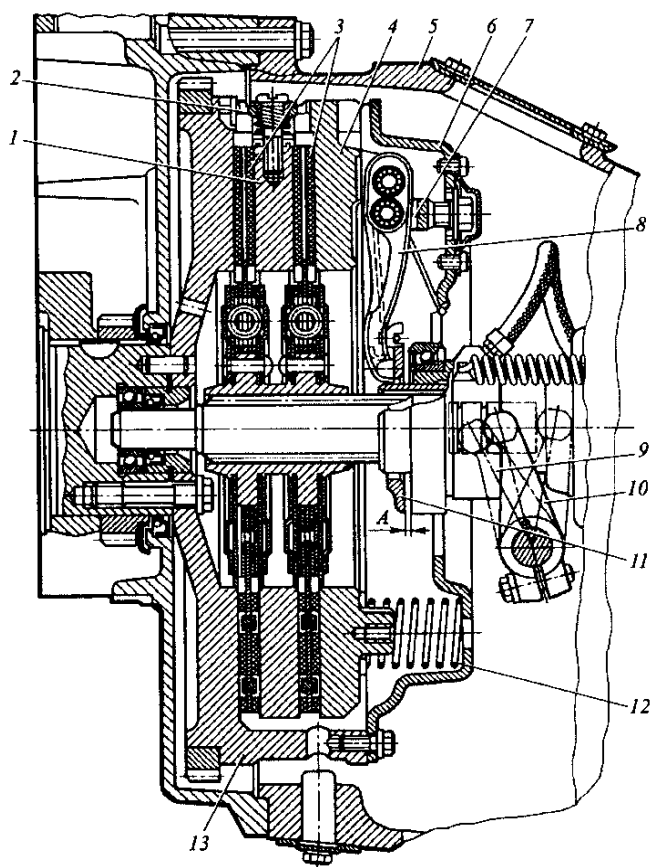


Рисунок 6 – Зчеплення автомобілів КамАЗ:

1 – середній ведучий диск; 2 – механізм автоматичного встановлення середнього ведучого диска; 3 – ведені диски; 4 – натискний диск; 5 – картер; 6 – кожух; 7 - опорні вилки; 8 – відтискні важелі; 9 – муфта вимкнення з підшипником; 10 - вилка вимкнення; 11 – упорне кільце; 12 – натискні пружини; 13 – маховик.

При увімкненому зчепленні крутний момент від маховика 13 двигуна передається через шипи на середній ведучий 1 і натискний 4 диски, потім за рахунок сил тертя на фрикційні накладки ведених дисків 3 і через гасильники крутильних коливань на їхні маточини, встановлені на ведучому валу коробки передач. Під час вмикання зчеплення упорне кільце 11 важелів вимкнення відходить від підшипника

муфти вимикання 9. При цьому утворюється зазор А, що дорівнює $3,6 \pm 0,4$ мм, який забезпечує повноту увімкнення зчеплення.

Зменшення зазору А порівняно з установленим технічними умовами призводить до проковзування дисків і як наслідок — до підвищеного зношення фрикційних накладок ведених дисків, зменшення крутного моменту, що передається, перегрівання зчеплення тощо. У разі збільшення зазору А понад допустимі межі зчеплення вимикається не повністю, що також призводить до швидкого зношення фрикційних накладок веденого диска й ускладнення перемикавання передач, особливо під час рушання автомобіля з місця.

При вимиканні зчеплення муфта вимикання 9 з підшипником через упорне кільце 11 тисне на внутрішні кінці важелів 8, що повертаються на голчастих підшипниках опорних вилок 7. Зовнішні кінці важелів при цьому відтягають натискний диск 4 від заднього веденого диска 3. Середній ведучий диск 1 за допомогою автоматичного механізму 2, змонтованого на диску, самовстановлюється в середнє положення між торцями натискного диска 4 і маховика 13, звільняючи передній ведений диск 3. У такий спосіб між ведучими 1 і веденими 3 дисками утворюються зазори, що забезпечують вимкнення зчеплення.

Керують зчепленням за допомогою механічного, гідравлічного, пневматичного або комбінованого приводів. Для вимикання постійно замкненого зчеплення, найбільш поширеного на тракторах та автомобілях, до педалі керування прикладають певне зусилля. Вмикається зчеплення зусиллям натискних пружин після відпускання педалі керування. Для зменшення зусиль, що прикладаються до педалі зчеплення, в механізмі керування деяких тракторів і автомобілів установлюють пружинні, гідравлічні чи пневматичні підсилювачі.

На тракторах типу МТЗ-80 зусилля, що прикладається до педалі керування зчепленням, підсилюють за допомогою пружини 3 (рис. 7).

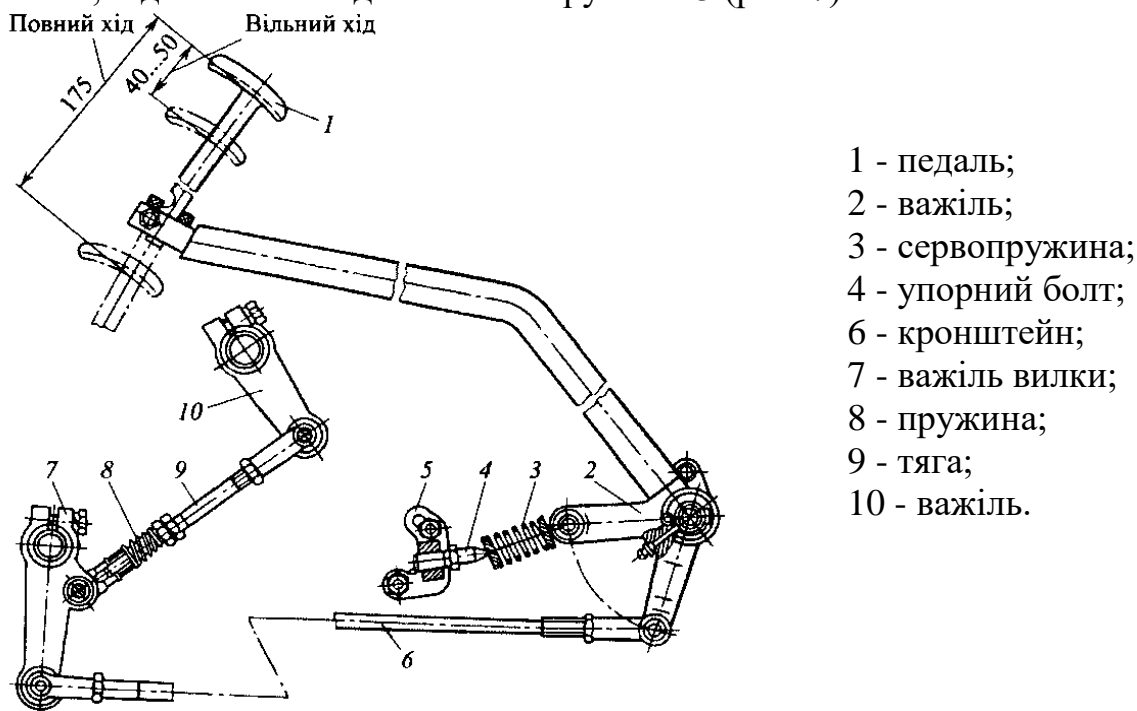


Рисунок 7 – Привод зчеплення з механічним підсилювачем.

При натисканні на педаль 1, коли вибирається вільний хід, зусилля для її переміщення невелике, в цей час пружина 3 стискається. Коли вільний хід вибраний і зусилля на педалі зростає зростає, пружина 3 займає таке положення, що її вісь проходить нижче від осі педалі і вона починає розтискатися, допомагаючи переміщувати педаль.

На легкових автомобілях, вантажних малої і середньої вантажопідйомності та автобусах отримав поширення гідравлічний привід зчеплення (рис. 8), оскільки він забезпечує більш плавне наростання моменту тертя між фрикційними поверхнями деталей зчеплення в момент початку руху автомобіля, а також під час перемикання передач.

У цьому приводі при натисканні на педаль 5 зчеплення штовхач 4 переміщує поршень головного циліндра, у результаті чого тиск рідини усередині циліндра підвищується і передається трубопроводом 9 у робочий циліндр 8. Поршень 7 робочого циліндра переміщує штовхач 6, а разом з ним і вилку 11, що повертається на кульовій опорі 12 і переміщує муфту з відтискним підшипником.

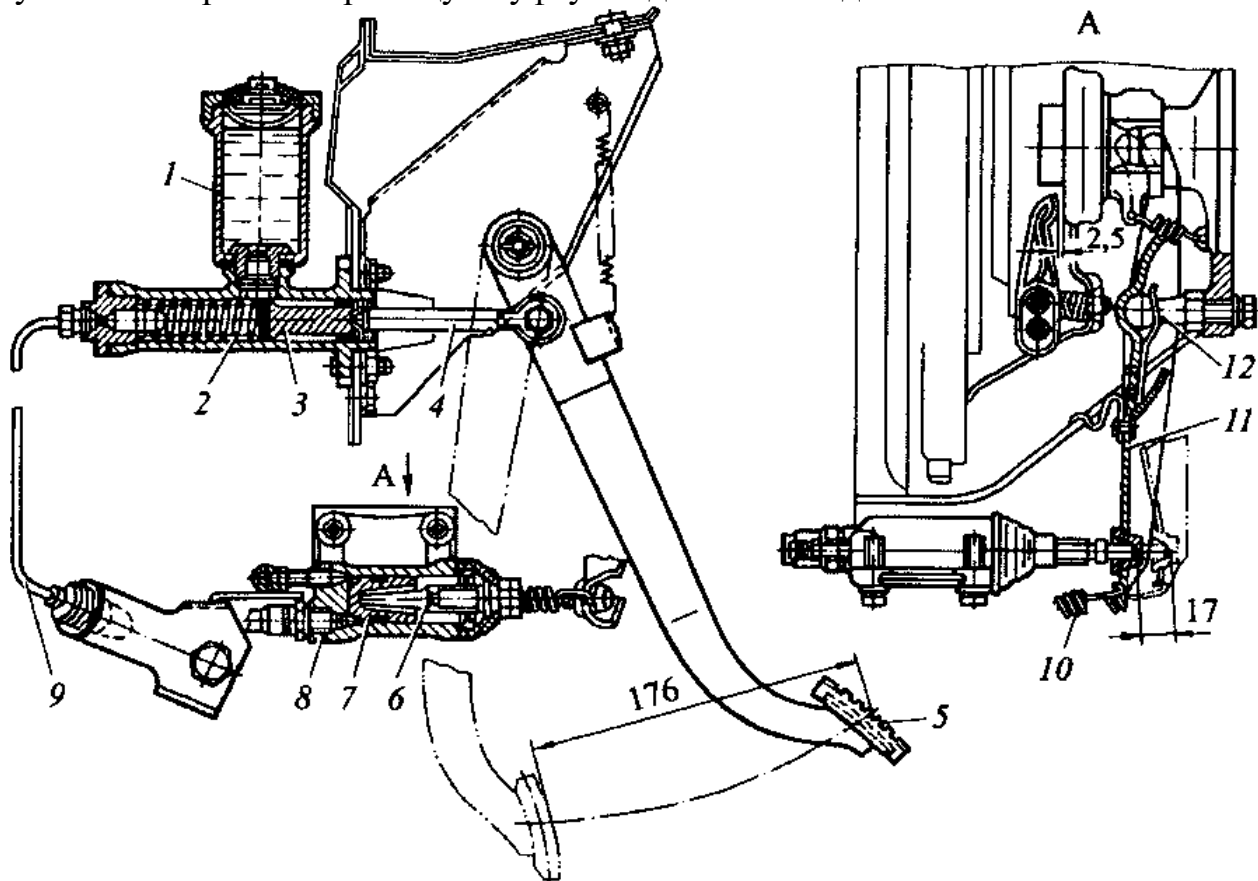


Рисунок 8 – Гідравлічний привід зчеплення:

1 – резервуар; 2 – пружина головного циліндра; 3 – поршень головного циліндра; 4 - штовхач; 5 – педаль; 6 – штовхач; 7 - поршень робочого циліндра; 8 – робочий циліндр; 9 – трубопровід; 10 – пружина; 11 – вилка; 12 – кулькова опора.

Після відпускання педалі вона займає вихідне положення під дією своєї відтяжної пружини. Водночас під дією пружин 2 і 10 усі частини приводу повертаються у вихідне положення і зчеплення вмикається. Для нормальної роботи зчеплення потрібно, щоб зазор між головкою поршня 3 і стержнем штовхача 4 був у межах

0,3...0,9 мм. Повітря, яке потрапило в систему, видаляється (прокачуванням) крізь перепускний клапан, установлений на корпусі робочого циліндра 8.

На тракторах Т-150К, ХТЗ-160, ХТЗ-170 для зменшення зусилля, необхідного для вимикання муфти зчеплення, привод її виключення (рис. 9) має пневматичний сервомеханізм слідкуючого типу.

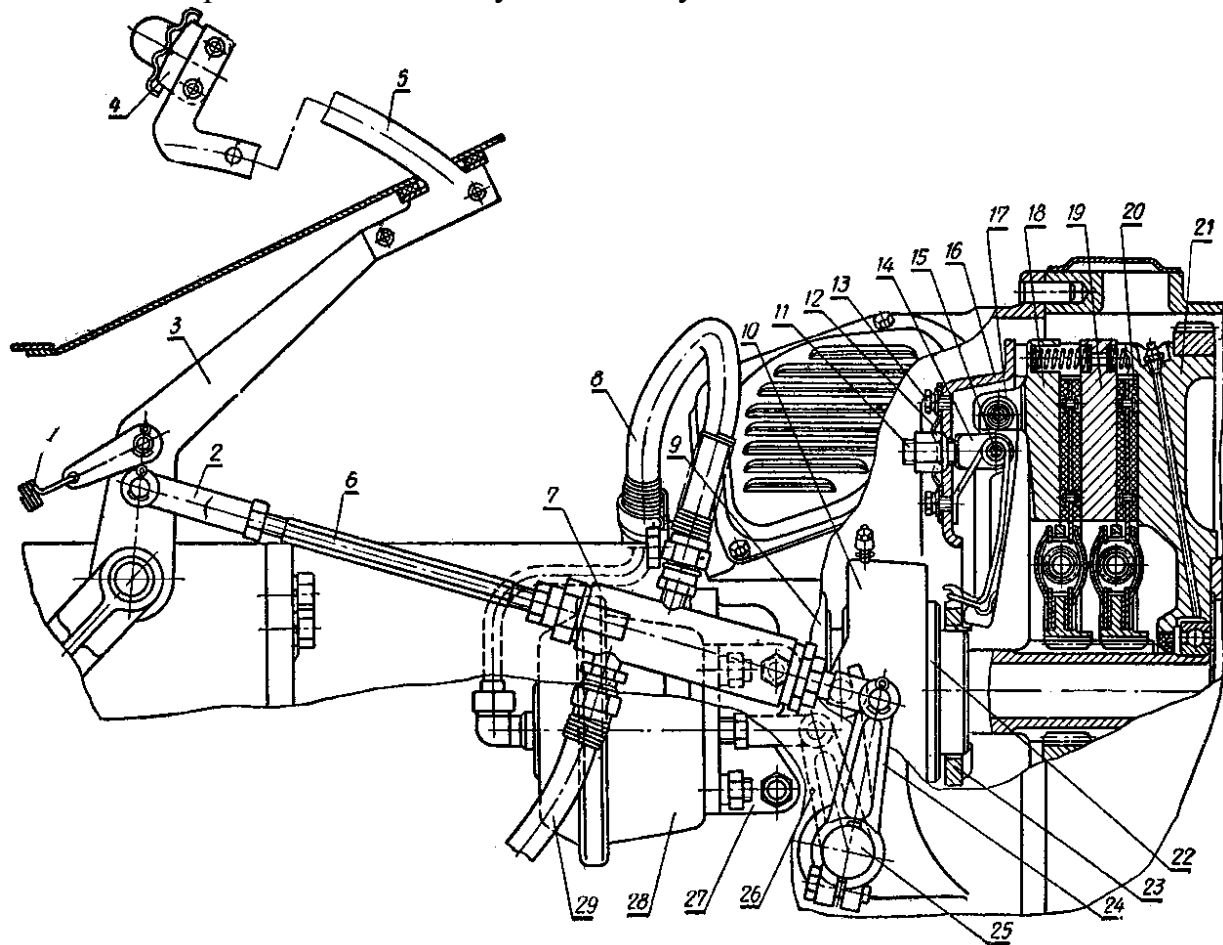


Рисунок 9 – Пневматичний привід вимкнення зчеплення трактора Т-150К:

1 – віджимна пружина; 2 – вилка тяги; 3 – важіль; 4 – педаль; 5 – подовжувач; 6 – тяга; 7 – пристрій слідкування; 8 і 29 – штанги; 9 – задній стакан; 10 – стакан вимкнення; 11 – регулювальна гайка; 12 – стопорна пластина; 13 – болт; 14 – вилка; 15 – вісь; 16 – кожух муфти зчеплення; 17 – відтискний важіль; 18 – натискний диск; 19 – проміжний (середній ведучий) диск; 20 – ведений диск; 21 – маховик; 22 – упор підшипника; 23 – натискне кільце; 24 і 26 – поворотні важелі; 25 – валик вимкнення; 27 – кронштейн пневмокамери; 28 – пневмокамера.

Привод вимикання складається з педалі 4, важеля 3, тяги 6 і вузлів сервомеханізму, що включає слідкуючий пристрій 7 і пневматичну камеру 28.

Педаль 4 приводу вимикання закріплена на подовжувачі 5, що проходить через проріз у підлозі кабіни. Другий кінець подовжувача приєднаний до важеля 3, що переміщується на осі на двох металокерамічних втулках, запресованих у його маточину. Відтяжна пружина 1 утримує важіль 3 у верхньому положенні з упором через гумовий буфер у підлогу кабіни. Важіль 3 через тягу 6 і слідкуючий пристрій 7 з'єднується із правим поворотним важелем 24 валика вимкнення муфти.

Різьбові кінці тяги вгвинчені у вилку 2, з'єднану з важелем 3 пальцем і в перехідну гайку слідкуючого пристрою 7.

Корпус 7 слідкуючого пристрою (рис. 10) розділений на дві порожнини перетинкою із центральним отвором. В одній порожнині, герметично закритою перехідною гайкою 1, установлений гумовий клапан 3 із пружиною 2. В іншій порожнині встановлений рухливий плунжер 6, ущільнений двома гумовими манжетами 5, який відтискається пружиною 4.

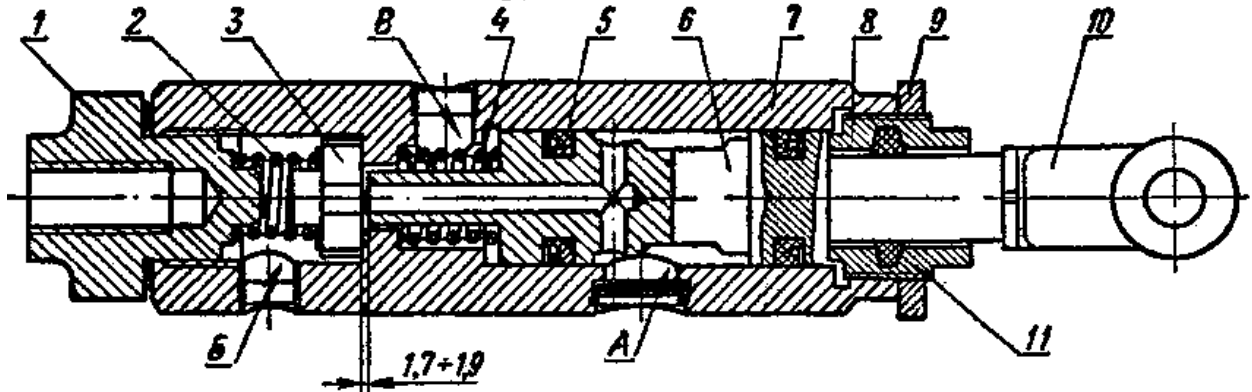


Рисунок 10 – Пристрій слідкування:

1 – перехідна гайка; 2 і 4 – пружини; 3 – клапан; 5 – манжета; 6 – плунжер; 7 – корпус; 8 – регулювальна гайка; 9 – контрагайка; 10 – вилка; 11 – кільце з повсті; А – отвір, що з'єднано з атмосферою; Б – отвір, що з'єднаний з пневмосистемою; В – отвір, що з'єднаний з пневмокамерою.

Центральне й бічне свердлення в плунжері зв'язують надплунжерний простір з отвором «А», що з'єднує корпус із атмосферою. Величина переміщення плунжера обмежується буртом корпуса й торцем регулювальною гайкою 8. Із правим поворотним важелем валика вимикання плунжер з'єднується вилкою 10, яка вкручена своїм різьбовим кінцем у плунжер 6.

Клапанна порожнина слідкуючого пристрою через отвір «Б» і шланг з'єднана з магістраллю пневматичної системи трактора, а надплунжерний простір через отвір «В» і шланг - із пневматичною камерою сервомеханізму. Пневматична камера 28 (рис. 9) установлена на кронштейні 27, прикріпленому двома болтами до корпуса муфти зчеплення з лівої сторони. Шток пневматичної камери своєю вилкою з'єднаний пальцем з лівим поворотним важелем 26 валика 25.

Пневматична камера аналогічна гальмовим камерам колісних гальм. Слідкуючий пристрій є регулювальним органом сервомеханізму: його клапан з'єднує й роз'єднує пневматичну систему трактора із пневматичною камерою. Він встановлений між керуючим органом (педаллю) і виконавчим органом (пневматичною камерою). Корпус слідкуючого пристрою з'єднаний тягою з педаллю, а плунжер через валик вимикання і його поворотні важелі - із пневмокамерою.

Клапан слідкуючого пристрою відкривається й закривається при дії на нього корпуса й плунжера слідкуючого пристрою, які взаємопереміщуються. Педаль вимикання з корпусом слідкуючого пристрою й шток пневмокамери із плунжером слідкуючого пристрою під час роботи сервомеханізму переміщуються в одному

напрямку. Якщо при дії на педаль переміщують корпус із клапаном до торця плунжера й прагнуть відкрити клапан, зв'язавши пневмокамеру із пневматичною системою трактора, то шток пневмокамери при її роботі виконує робочий хід і впливає на клапан, при цьому закриває його і від'єднує пневмокамеру від пневматичної системи.

Переміщення штока пневмокамери відбувається тільки під час переміщення педалі, а величина переміщення штока пропорційна величині переміщення педалі. Цим забезпечується дія, що стежить, сервомеханізму.

Робота головної муфти зчеплення й привода її вимикання. Коли педаль 4 (рис. 9) відпущена, ведені диски 20 муфти затиснуті між маховиком 21, проміжним 19 і натискним 18 дисками зусиллям натискних пружин і обертаються разом з маховиком двигуна. Відтяжна пружина 1 утримує важіль 3 у верхньому положенні. Плунжер слідкуючого пристрою під дією пружини перебуває у вихідному положенні (його торець притиснутий до торця регулювальної гайки), а клапан притиснутий до сидла корпусу. Між торцем плунжера й торцем клапана встановлюється зазор 1,7...1,9 мм і пневмокамера через свердлення в плунжері й отвір у корпусі сполучається з атмосферою. Між натискним кільцем 23 муфти й упором 22 підшипника встановлюється зазор 3,5...4,0 мм. Сумарний зазор між натискним кільцем і упором підшипника муфти, а також між клапаном і плунжером сервомеханізму визначає вільний хід педалі. При натисканні на педаль 4 важіль 3 повертається навколо осі 32 і через тягу 6 зі слідкуючим пристроєм 7 повертає правий поворотний важіль 24 з валиком вимикання 25 і вилкою, що переміщає склянку 10 уперед до зіткнення упору 22 з натискним кільцем 23. При цьому зусилля в тязі незначне й пружина плунжера втримує плунжер слідкуючого пристрою у початковому положенні.

При подальшому переміщенні педалі корпус слідкуючого пристрою, стискаючи пружину, починає переміщатися по плунжеру тому, що зусилля, необхідне для стискання пружини плунжера слідкуючого пристрою, значно менше зусилля, необхідного для стискання натискних пружин муфти. З корпусом переміщається й клапан. При зіткненні торця клапана з торцем плунжера клапан перекидає центральний канал у плунжері й від'єднує пневмокамеру від атмосфери. При подальшому переміщенні плунжер відкриває клапан, з'єднуючи пневмокамеру із пневматичною системою трактора. Стиснене повітря із пневматичної системи надходить під діафрагму пневмокамери 22. Шток пневмокамери переміщається й повертає лівий поворотний важіль 26 і валик вимикання 25. При цьому переміщаються стакан 10 вимикання й натискне кільце 23. Важільці 17 повертаються навколо осей 15 вилок 14 і натискний диск 18, стискаючи натискні пружини, приділяється й звільняє ведені диски 20. Одночасно правий поворотний важіль 24, повертаючись із валиком 25, прагне відвести плунжер слідкуючого пристрою від клапана, закривши його і від'єднавши пневмокамеру від пневматичної системи трактора. Поки дія педалі 4 на клапан випереджає дію на клапан штока пневмокамери, шток пневмокамери 28, переміщаючись, виключає муфту. При повному ході педалі муфта вимикається повністю й передача обертання від двигуна до коробки передач припиняється.

Під час ходу вимикання зчеплення повертається важіль гальма. Колодка переміщається догори, стискає пружину й притискається до шківів веденого вала зчеплення й гальмує його.

При відпусканні педалі корпус сервомеханізму, переміщаючись по плунжері торцями виточки, захоплює клапан і відводить його від плунжера. Під дією пружини клапан сідає на своє місце й подача стисненого повітря в пневмокамеру припиняється. Через свердлення в плунжері пневмокамера сполучається з атмосферою, і діафрагма пневмокамери під дією своєї пружини вертається у вихідне положення.

Натискні пружини муфти встановлюють натискний диск у вихідне положення, затискаючи ведені диски. Муфта головного зчеплення включається.

На автомобілях КамАЗ застосований пневмогідравлічний привід зчеплення (рис. 11), що поєднує переваги гідравлічного і пневматичного приводів.

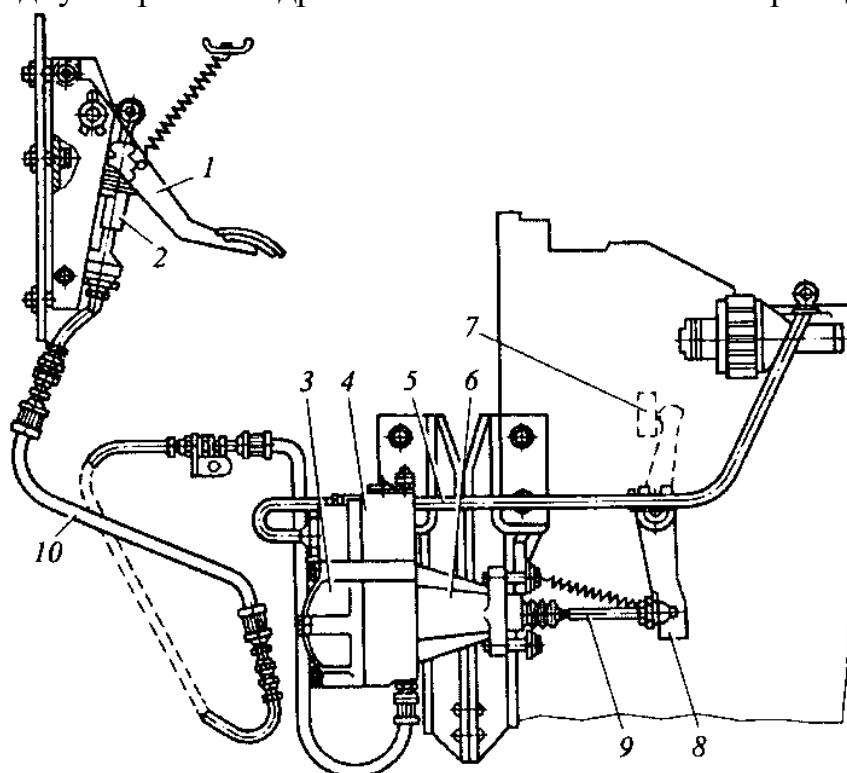


Рисунок 11 – Пневмогідравлічний привід зчеплення автомобілів типу КамАЗ:
1 – педаль; 2 – циліндр; 3 – пневмопідсилювач; 4 – пристрій слідкування;
5 - повітропровід; 6 – робочий циліндр; 7 – муфта вимкнення; 8 – важіль; 9 – шток;
10 – трубопровід.

У разі натискання на педаль 1 (рис. 11) при вимиканні зчеплення зусилля через важіль і шток передається до головного циліндра 2, звідки рідина під тиском трубопроводом 10 надходить у корпус пристрою слідкування 4. При цьому забезпечується пропускання стисненого повітря, яке надходить повітропроводом 5 у циліндр пневмопідсилювача 3. Водночас від головного циліндра 2 рідина під тиском надходить у робочий циліндр 6 підсилювача. Пристрій слідкування 4, циліндр пневмопідсилювача 3 і робочий циліндр 6 виконані в одному агрегаті - пневмогідравлічному підсилювачі.

Сумарне зусилля, зумовлене тиском повітря в циліндрі пневмопідсилювача і тиском рідини в робочому циліндрі, передається на шток 9 і через важіль 8, вал і вилку вимкнення зчеплення. Воно забезпечує переміщення муфти вимкнення 7 з підшипником, потрібне для вимкнення зчеплення.

Пневмогідрравлічний підсилювач (рис. 12) приводу зчеплення слугує для зменшення зусилля на педалі зчеплення.

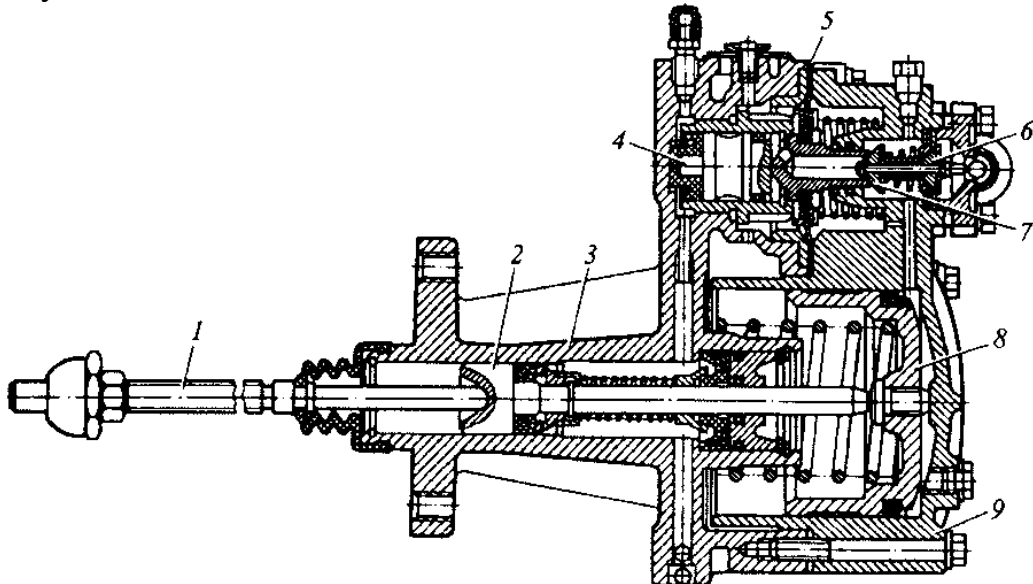


Рисунок 12 - Пневмогідрравлічний підсилювач приводу зчеплення автомобілів КамАЗ:

1 – штовхач; 2, 4, 8 – поршні; 3 – задня частина корпусу; 9 – передня частина корпусу; 5 – діафрагма; 6 – впускний клапан; 7 – випускний клапан.

Коли педаль зчеплення відпущена, пневматичний поршень 8 і поршень 2 вимкнення зчеплення знаходяться в крайньому правому положенні під дією пружини пневматичного поршня. Тиск у порожнині перед поршнем і за поршнем відповідає атмосферному. Положення поршня 2 вимкнення зчеплення визначається упором його штовхача в днище пневматичного поршня. У пристрої слідкування при цьому випускний клапан 7 відкритий, а впускний 6 закритий.

Після натискання на педаль зчеплення робоча рідина надходить під тиском до отвору А і створює тиск у порожнині циліндра вимкнення зчеплення та біля торця поршня слідкування 4. Під тиском рідини цей поршень тисне на клапанний пристрій так, що випускний клапан 7 закривається, а впускний 6 відкривається і пропускає стиснене повітря, яке надходить трубопроводами до отвору Б в корпусі пневмогідрравлічного підсилювача. Під тиском стисненого повітря пневматичний поршень 8 переміщується і діє на шток поршня. У результаті на штовхач 1 поршня вимкнення зчеплення діє сумарне зусилля, що забезпечує повне вимкнення зчеплення при натисканні на педаль.

Після відпускання педалі тиск перед поршнем слідкування 4 падає, у результаті чого в пристрої слідкування закривається впускний 6 і відкривається випускний 7 клапани. Стиснене повітря з порожнини за пневматичним поршнем поступово виходить в атмосферу, тиск поршня на шток зменшується і зчеплення плавно вмикається.

За відсутності стисненого повітря в пневмосистемі зберігається можливість керування зчепленням, оскільки вмикати зчеплення можна за рахунок тиску тільки в гідравлічній частині підсилювача. При цьому зусилля на педаль зчеплення збільшується.

1.4 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

В ході виконання роботи студент повинен ознайомитись із загальною схемою трансмісій найбільш поширених тракторів та автомобілів (МТЗ – 100, МТЗ - 102, Т - 150К, Т – 150, ВАЗ - 2107, ВАЗ – 2110, ВАЗ – 2121, ГАЗ - 3102, ГАЗ – 3307, ЗИЛ - 4313, КамАЗ – 5320, КамАЗ – 43105, Урал – 4320, КрАЗ – 6322,), загальною будовою, компонованням та стислими характеристиками зчеплень та контрольними питаннями до роботи.

Після ознайомлення з теоретичною частиною, плакатами, загальними видами та розрізами двигунів студент повинен виконати та представити до захисту звіт з проведеної роботи.

1.5 ЗМІСТ ЗВІТУ ТА ПОРЯДОК ЗАХИСТУ РОБОТИ

В звіті по роботі студент повинен:

На підставі завдання, виданого викладачем:

- виконати схему трансмісії та надати стислу характеристику трансмісії, в якій слід відобразити:

- 1) тип трансмісії (механічна, гідравлічна, електрична, комбінована);
- 2) навести агрегати трансмісії (зчеплення, коробка передач, роздавальна коробка, карданна передача та інше);
- 3) кількість ведучих мостів;
- 4) розташування ведучих мостів (передній, середній, задній);
- 5) кількість карданних валів;
- 6) привід заднього ведучого моста з колісною формулою 6×4 і 6×6 (з прохідним мостом, паралельна схема розташування карданів);
- 7) характеристика карданних шарнірів (сталих та несталих кутових швидкостей).

- дати стислу характеристику зчеплення, в якій слід відобразити призначення та характерні особливості конструкції його основних вузлів і деталей:

- 1) призначення зчеплення;
- 2) за зв'язком ведучих і ведених частин (фрикційне, гідравлічне, електромагнітне);
- 3) кількість незалежно діючих зчеплень, з'єднаних в одному механізмі (одинарні і подвійні);
- 4) тип натискного механізму (постійно замкнене, непостійно замкнене);
- 5) спосіб передачі зусилля натискання (з периферійними пружинами, з центральною пружиною, відцентрове, напіввідцентрове);
- 6) вид тертя дисків (сухе, мокре);
- 7) число ведених дисків (одно-, дво- і багатодискове);
- 8) кількість незалежно діючих зчеплень, з'єднаних в одному механізмі (одинарні і подвійні);

9) тип приводу (механічний, гідравлічний, пневматичний, пневмогідравлічний);

10) спосіб гасіння крутильних коливань (пружні сектори, фрикційні кільця, пружини);

При захисті роботи студент повинен представити на перевірку виконаний звіт і відповіді на поставлені викладачем контрольні питання.

1.6 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Для чого призначена трансмісія?
2. Які агрегати відносяться до трансмісії?
3. Назвіть можливі схеми передачі крутного моменту до заднього ведучого мосту у автомобілів з колісною формулою 6×4 і 6×6 .
4. Для чого призначене зчеплення?
5. Які вимоги висувають до зчеплення?
6. Яким чином передається крутий момент через фрикційне зчеплення?
7. Яким чином вимикається зчеплення?
8. Що характеризує коефіцієнт запасу зчеплення? В яких межах він коливається для трактора та для автомобіля?
9. За якими ознаками класифікують фрикційні зчеплення?
10. Які особливості дводискового та двопотокового зчеплень? У чому їх відмінність?
11. Назвіть окремо деталі, що належать до ведучих частин зчеплення ЗИЛ-4313, до ведених і до механізму вмикання.
12. Як у зчепленні гасяться крутильні коливання?
13. Які приводи керування зчепленням застосовують на тракторах та автомобілях?
14. Яку будову має гідравлічний привід керування зчепленням? Як він працює?
15. Як передається зусилля від педалі до механізму вимкнення зчеплення у тракторі ХТЗ-170?
16. Від яких показників залежить момент тертя зчеплення?
17. Проаналізуйте, які несправності можуть виникнути у зчепленні, як їх передбачити та усунути під час проведення технічного обслуговування.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №2

КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ, ХОДОЗМЕНШУВАЧІ, РОЗДАВАЛЬНІ КОРОБКИ

1.1 МЕТА РОБОТИ

В результаті виконання роботи студент повинен вивчити загальні схеми коробок передач, ходозменшувачів та роздавальних коробок тракторів та автомобілів. Ознайомитись із загальним видом, компонованням, будовою та стислими характеристиками коробок передач, ходозменшувачів та роздавальних коробок тракторів і автомобілів.

1.2 ОБЛАДНАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ

Учбово-методична література, плакати, автомобілі ЗИЛ-431410, ГАЗ-53-12, ИЖ-2715, трактор Т-40, МТЗ-102, розрізи коробок передач автомобілів ЗИЛ-431410, ГАЗ-53-12, ГАЗ-3102, тракторів Т-150, Т-150К, МТЗ-80.

1.3 СТИСЛІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Призначення, вимоги та класифікація. *Коробка передач* призначена для зміни крутного моменту, який передається від двигуна на ведучі колеса, за величиною і напрямком. Крім того, коробка передач забезпечує тривале роз'єднання працюючого двигуна і ведучих коліс.

Ходозменшувач за рахунок додаткового збільшення передаточного числа трансмісії забезпечує сповільнення швидкості руху до 0,6...1,4 км/год, що потрібно для роботи трактора зі спеціальними сільськогосподарськими машинами.

Роздавальна коробка розподіляє крутний момент між ведучими мостами і додатковим обладнанням та вмикає їх.

До коробок передач, роздавальних коробок і ходозменшувачів висувають такі вимоги:

- забезпечення найкращих тягово-швидкісних і паливно-економічних властивостей тракторів та автомобілів;
- безшумність під час роботи і перемикання передач;
- легкість керування, забезпечення надійного вмикання і вимикання передач;
- високий коефіцієнт корисної дії на всіх режимах роботи;
- простота обслуговування і ремонту.

Конструкції коробок передач. Коробки передач і роздавальні коробки, які застосовують на тракторах та автомобілях, класифікують за такими ознаками:

- характером зміни передаточного числа - ступінчасті, безступінчасті, комбіновані;
- способом перетворення крутного моменту - механічні, гідравлічні, комбіновані;
- за числом передач – чотириступінчасті, п'ятиступінчасті, п'ятиступінчасті з дільником та ін.;
- за числом валів – двовальні, тривальні, багатовальні;
- за зачепленням шестерень – з рухомими шестернями, з постійно зачепленими шестернями, комбіновані;
- за способом керування - з ручним керуванням, напівавтоматичні, автоматичні.

Сучасні трактори обладнані коробками передач із числом ступенів 5...32.

Коробка передач автомобіля ГАЗ-3307 (рис. 1) тривальна, чотириступінчаста, має чотири передачі переднього ходу й одну заднього. Всі шестерні коробки (крім шестерні першої передачі і заднього ходу) косозубі і знаходяться в постійному зачепленні.

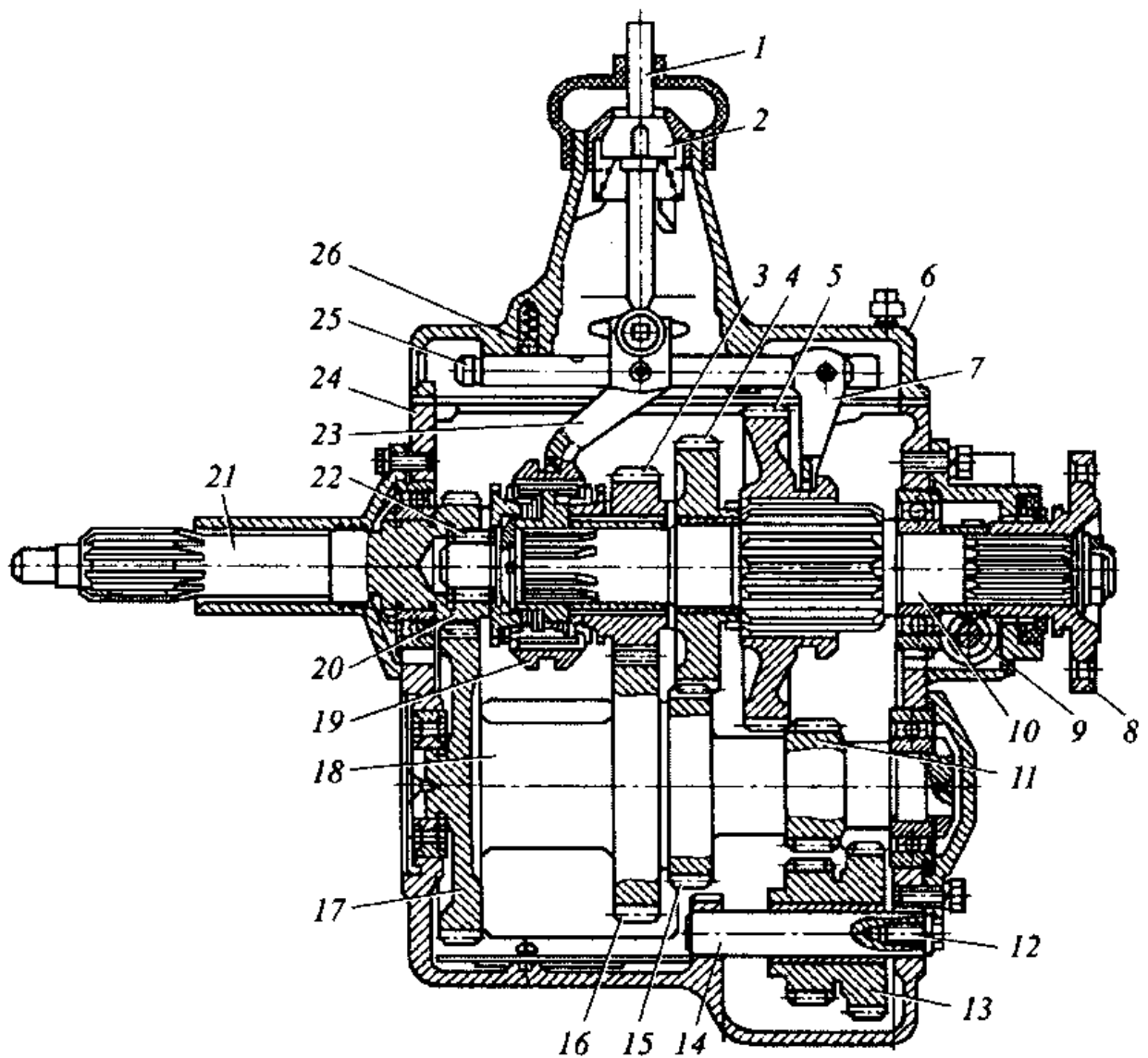


Рисунок 1 - Коробка передач автомобіля ГАЗ-3307:

1 - важіль перемикання передач; 2 - кульова опора; 3, 4 і 5 - шестерні третьої, другої й першої передач веденого вала; 6 - кришка; 7 і 23 - вилки перемикання передач; 8 - фланець кріплення карданного вала; 9 - шестерня приводу спідометра; 10, 18 і 21 - ведений, проміжний і ведучий вали; 11 - шестерня першої передачі й заднього ходу проміжного вала; 12 - стопорний болт осі; 13 - блок шестерень заднього ходу; 14 - вісь блоку шестерень заднього ходу; 15 і 16 - шестерні другої й третьої передач проміжного вала; 17 - шестерня постійного зачеплення проміжного вала; 19 - синхронізатор третьої й четвертої передач; 20 - шестерня ведучого вала; 22 - роликовий підшипник; 24 - картер; 25 - шток; 26 - фіксатор.

Вона складається з картера 24, ведучого вала 21 із шестернею 20 постійного зачеплення, проміжного вала 18 із чотирма шестернями, веденого вала 10 із трьома шестернями й синхронізатором 19, блоку 13 двох шестерень заднього ходу, усталовленого на окремій осі 14, і механізму перемикання передач. На веденому валу шестерні 15 другий і 16 третьої передач усталовлені вільно на втулках, а

шестерня 5 першої передачі й синхронізатор 19 - на шліцах. Всі шестерні коробки (крім шестерні першої передачі й заднього ходу) косозубі й перебувають у постійному зачепленні. Механізм перемикання передач (рис. 1) змонтований у кришці 6 і складається з важеля перемикання 1, трьох штоків і вилок перемикання, фіксаторів для утримання шестерень коробки передачі у включеному або нейтральному положенні, замкового пристрою для виключення одночасного включення двох передач і плунжера запобіжника включення заднього ходу. У верхній частині коробки передач є отвір для заливання й контролю рівня масла, у нижній частині - отвір для зливу масла, закритий пробкою.

Перша передача включається введенням шестерні 5 першої передачі веденого вала за допомогою важеля коробки передач у зачеплення із шестернею 11 проміжного вала. Передача крутного моменту від ведучого вала здійснюється через проміжний вал на ведений.

Друга передача включається введенням внутрішніх зубів шестерні 5 першої передачі веденого вала в зачеплення із зубчастим вінцем шестерні 4 другої передачі. Крутний момент у цьому випадку передається від ведучого вала на проміжний і далі через пару шестерень 15 і 4 другої передачі на шестерню 5 першої передачі веденого вала.

Третя передача включається переміщенням синхронізатора до шестерні 3 веденого валу. Крутний момент у цьому випадку передається від ведучого вала на проміжний і далі через пару шестерень 16 і 3 третьої передачі й синхронізатор на ведений вал.

Четверта передача включається переміщенням синхронізатора до шестерні 20 ведучого вала. Крутний момент передається через синхронізатор відразу на ведений вал (пряма передача).

Задній хід включається переміщенням блоку шестерень заднього ходу. При цьому більша шестерня блоку входить у зачеплення із шестернею першої передачі проміжного вала, а мала - із шестернею першої передачі веденого вала. При цьому крутний момент передається від ведучого вала на проміжний, далі на блок шестерень заднього ходу й на ведений вал, що буде обертатися у зворотному напрямку.

Прикладом багатовальної коробки передач може бути десятиступінчаста коробка передач автомобіля КамАЗ-5320, що поєднує тривальну п'ятиступінчасту коробку передач і двовальний дільник (рис. 2).

Робота багатоступінчастої коробки передач (із дільником) відбувається наступним чином. При увімкненій прямій передачі дільника робота коробки істотно не різниться від роботи п'ятиступінчастих коробок передач.

Першу передачу і задній хід вмикають переміщенням муфти 16 відповідно назад і вперед. На першій передачі крутний момент із ведучого вала 2 дільника через зубчасте колесо 35 передається на проміжний вал 38 дільника, а від нього — через шліци 33 на проміжний вал 29 коробки передач. Потім крутний момент від шестерні 22 проміжного вала передається на зубчасте колесо 17, а від нього — через муфту 16 на ведений вал 20 коробки передач.

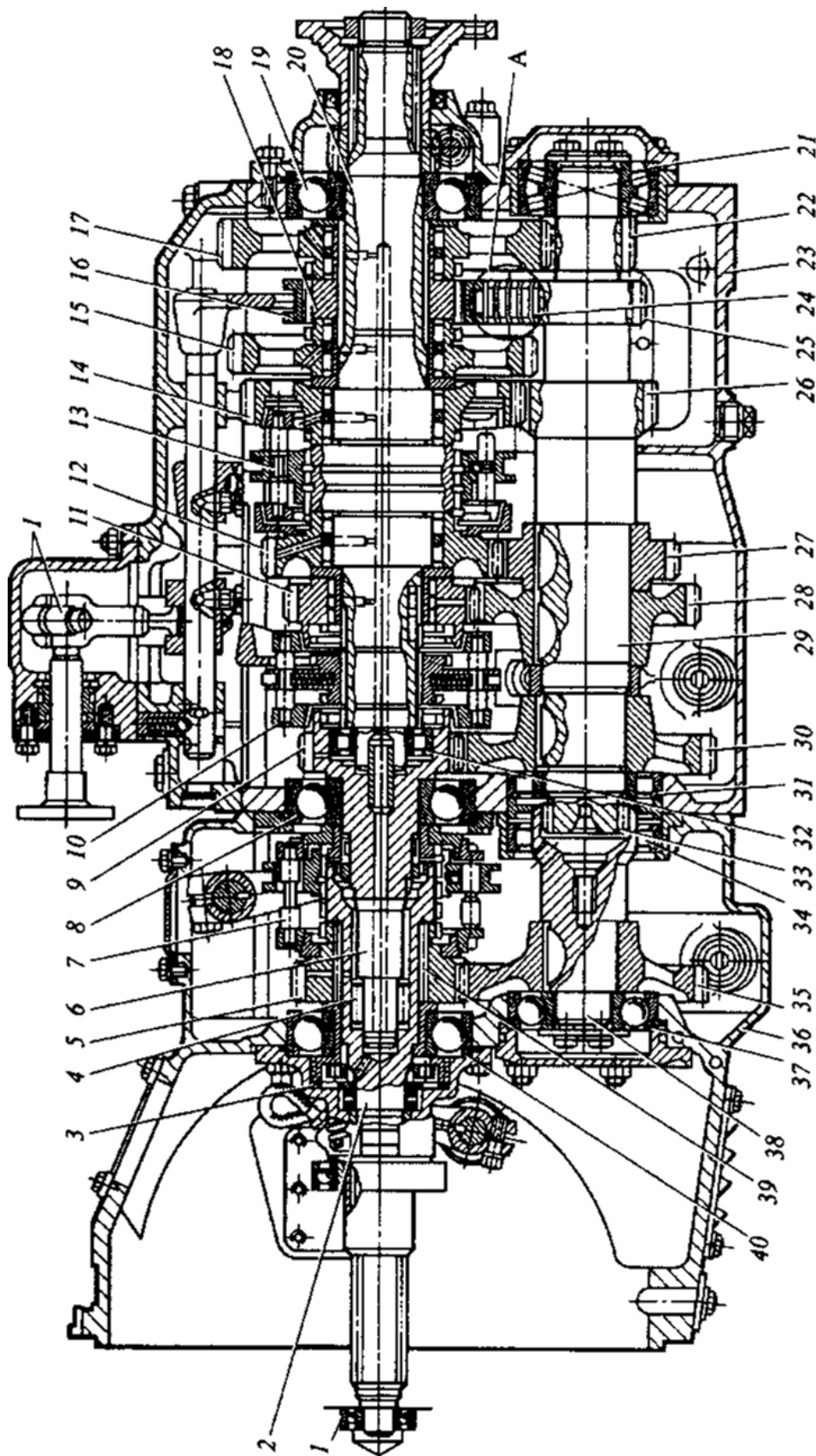
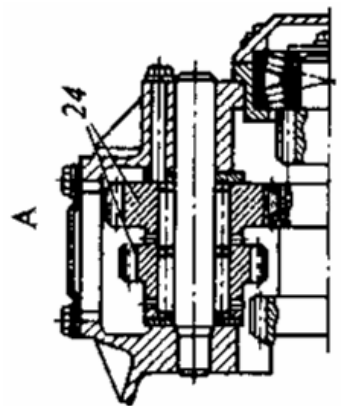


Рисунок 2 - Десятиступінчаста коробка передач автомобіля КамАЗ - 5320:

1, 4, 8, 19, 21, 31, 32, 34, 37, 39, 40 - підшипники; 2 - вал дільника; 3 - маслonaгнітальне кільце; 5, 12, 14, 15, 17, 28, 30, 35 - зубчасті колеса; 6, 20, 29 - відповідно ведучий, ведений і проміжний вали; 7 - синхронізатор дільника; 9, 11, 22, 25-27 - шестерні; 10 - синхронізатор четвертої і п'ятої передач; 13 - синхронізатор другої і третьої передач; 16 - муфта; 18 - проміжна втулка; 23 - картер; 24 - блок зубчастих коліс заднього ходу; 33 - шліци; 30 - перетинка картера дільника; 38 - проміжний вал дільника



При включенні заднього ходу крутний момент із проміжного вала 29 передається на ведений вал 20 через шестерню 25, велику шестерню блока 24 зубчастих коліс (рис. 3.9, вид А), малу шестерню цього блока, зубчасте колесо 15 і муфту 16.

Другу передачу вмикають переміщенням назад синхронізатора 13 другої і третьої передач. При цьому внутрішні зуби муфти синхронізатора входять у зачеплення з вінцем зубчастого колеса 14 другої передачі і жорстко закріплюють її на веденому валу.

Третю передачу вмикають переміщенням уперед синхронізатора 13. При цьому ведений вал 20 з'єднується з зубчастим колесом 12 третьої передачі, що знаходиться в постійному зачепленні із шестернею 27 проміжного вала.

Четверту передачу вмикають переміщенням назад синхронізатора 10 четвертої і п'ятої передач. При цьому ведений вал 20 жорстко з'єднується із шестернею 11, що знаходиться в постійному зачепленні із зубчастим колесом 28 четвертої передачі проміжного вала.

П'яту передачу вмикають переміщенням уперед синхронізатора 10. При цьому зовнішні зуби муфти синхронізатора входять у зачеплення з внутрішніми зубами шестерні 9 ведучого вала і тим самим з'єднують його безпосередньо з веденим валом 20 (пряма передача).

Дільник дає змогу працювати на автомобілі з використанням підвищених передаточних чисел у коробці передач, що дуже важливо при русі автомобіля без причепа й навантаженого, оскільки забезпечує істотну економію палива.

За допомогою дільника можна вмикати дві передачі. Одна з них є прямою і не змінює крутний момент, що передається від двигуна. У разі її вмикання крутний момент, що передається до ведучих коліс, змінюється тільки пропорційно передатному числу увімкненої передачі в коробці.

Інша передача є підвищувальною (із передатним числом 0,815) і відповідно в разі вмикання крутний момент змінюється пропорційно загальному передатному числу тієї передачі, яка у даний момент увімкнена в коробці передач.

Після вмикання прямої передачі синхронізатор 7 дільника переміщується вправо і з'єднує ведучий вал 2 дільника і ведучий вал 6 коробки передач. У разі вмикання підвищувальної передачі синхронізатор 7 переміщується вліво і з'єднує ведучий вал 2 дільника із зубчастим колесом 5, від якого крутний момент через зубчасте колесо 35 передається на проміжний вал 38 дільника, а від нього - через шліцьове з'єднання на проміжний вал коробки передач.

Синхронізатори вирівнюють кутові швидкості з'єднувальних елементів перед вмиканням передач та виключають ударне навантаження і шум. Коробки передач можуть бути цілком синхронізовані, коли всі передачі вмикаються за допомогою синхронізаторів, але здебільшого поряд із синхронізаторами на вищих передачах застосовують також кулачкові або зубчасті муфти, а для вмикання нижчих передач - рухливі зубчасті колеса (каретки).

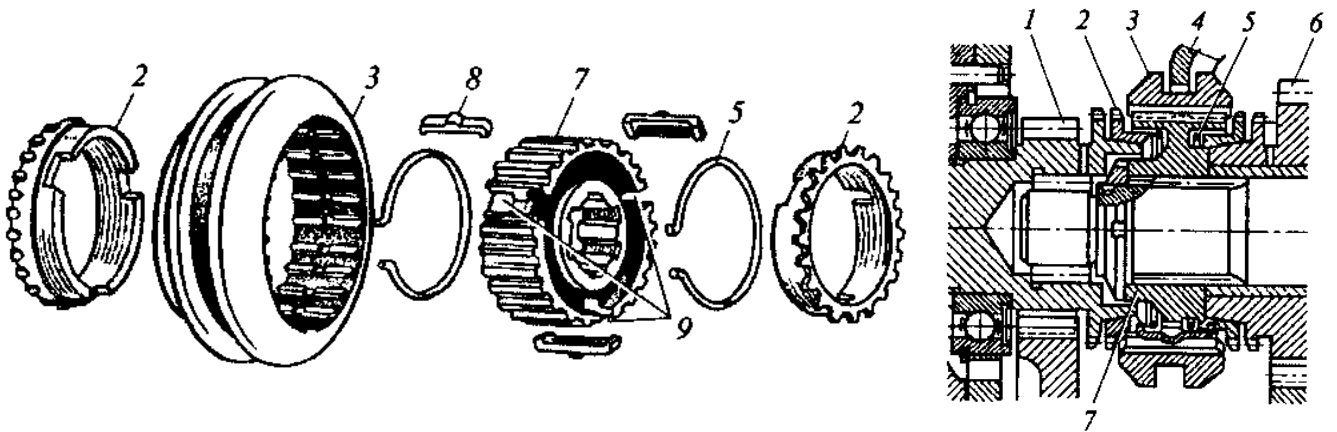
Інерційні синхронізатори блокують з'єднувальну зубчасту муфту доти, доки енергія деталей, що обертаються разом із веденим диском зчеплення, не буде поглинута роботою тертя в синхронізаторі. За цей час вирівнюються кутові

швидкості синхронізованих елементів.

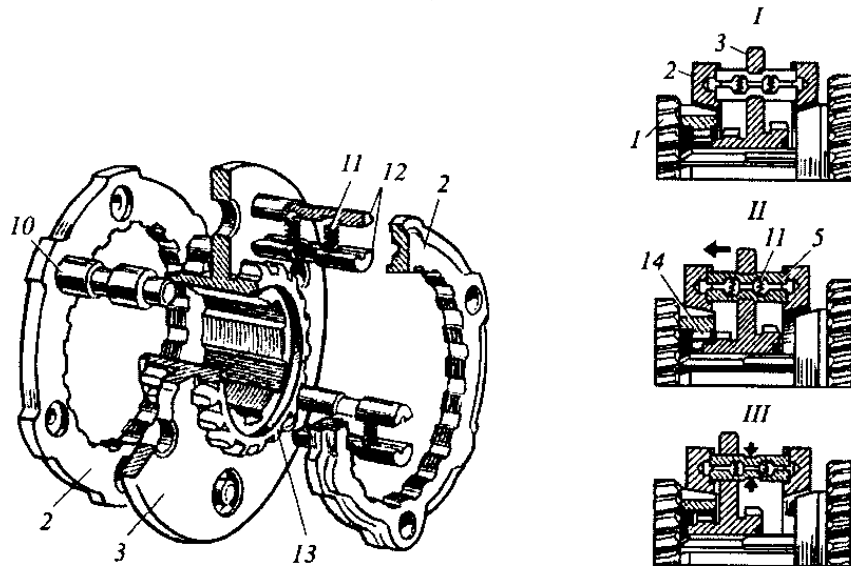
Синхронізатори можуть бути однобічної (для включення одної передачі) і двобічної (для включення двох передач) дії. Інерційний синхронізатор включає такі елементи:

- вирівнювальні - фрикційний елемент, що поглинає енергію дотичних сил інерції обертових мас;
- блокувальні - пристрої, що перешкоджають переміщенню зубчастої муфти, яку вмикають до повного вирівнювання кутових швидкостей;
- вмикальні – зубчаста муфта, що вмикає передачу.

Найбільш поширені у ступінчастих коробках передач конусні синхронізатори, в яких вирівнювальним елементом є конусна муфта (рис. 3).



а)



б)

Рисунок 3-Синхронізатор коробок передач автомобілів ГАЗ-3307 (а) і ЗИЛ-431410 (б): I - передача не включена; II - початок включення передачі; III - передача включена; 1 - шестерня ведучого вала; 2 - конусне блокувальне кільце; 3 - муфта; 4 - вилка; 5 і 11 - пружини; 6 - шестерня третьої передачі; 7 - маточина; 8 - сухар; 9 - поздовжні пази в маточині; 10 - блокуючий палець; 12 - палець фіксатора; 13 - зубчатий вінець муфти; 14 - внутрішній зубчатий вінець зубчатого колеса.

Маточина 7 синхронізатора закріплена нерухомо на шліцах веденого вала. На її поверхні нарізані зуби й виконані три поздовжніх пази 9, у які встановлені сухарі 8. До внутрішньої поверхні муфти 3 сухарі притиснуті пружинами 5. По обидва боки маточини синхронізатора встановлені латунні конусні блокувальні кільця 2, торці яких мають прямокутні пази під сухарі. Для збільшення тертя між кільцями 2 і шестернями 1 і 6 на внутрішній конічній поверхні кілець є різьба з дрібним кроком.

При включенні третьої передачі муфта 3 вилкою 4 переміщається разом із сухарями 8 у бік шестерні 6 і торцями сухарів пересуває до шестерні блокувальне кільце 2, що після невеликої пробуксовки починає обертатися з тією ж швидкістю, що й шестерня 6. Переміщаючись далі, муфта 3 входить своїми внутрішніми зубцями в зачеплення із зубцями блокувального кільця 2, а потім і шестерні 6.

Перемикання у коробках передач тракторів може бути з розривом потоку потужності (трактори з номінальною силою тяги до 30 кН) і без розриву потоку потужності (Т – 150, Т – 150К, ХТЗ-170, ХТЗ-200).

Коробка передач трактора Т-150К є механічною двовальною чотириступінчастою коробкою передач із шестернями постійного зачеплення, гідروідтискними муфтами і ходозменшувачем. У поєднанні з двоступінчастим редуктором роздавальної коробки вона забезпечує вісім передач переднього ходу, чотири передачі заднього ходу і вісім сповільнених передач. Перемикають ряди передач, а також вмикають передній міст і ходозменшувач при вимкненому зчепленні, а передачі в коробці — на ходу за допомогою фрикційних гідроідтискних муфт.

Вбудований у коробку передач ходозменшувач дає вісім додаткових уповільнених швидкостей для роботи із сільськогосподарськими машинами.

Перемикання передач здійснюється персональними гідроідтискними муфтами, які дають можливість перемикати передачі на ходу. У сполученні з перекидними клапанами й гідроаккумулятором гідравлічної системи гідроідтискні муфти забезпечують перемикання передач без розриву потоку потужності, тобто без зупинки трактора.

Механізми коробки передач (рис. 4) установлені в чавунному корпусі, розділеному вертикальною перетинкою на два відсіки. Передньою площиною корпус приєднаний до корпусу муфти зчеплення.

Первинний 2 і вторинний 3 вали коробки передач обертаються на двох кулькових підшипниках. Кулькові підшипники змонтовані в сталевих стаканах, установлених у розточках передньої стінки й проміжної перетинки корпусу коробки передач. Від осьових переміщень первинний і вторинний вали фіксуються за рахунок стопоріння передніх підшипників у стаканах і стаканів у розточках передньої стінки корпусу.

На передньому кінці первинного вала виконані зубчастий вінець і сферичний виступ. Зубчастий вінець служить для з'єднання з веденим валом муфти зчеплення, а сферичний виступ - для його центрування. У внутрішньому центральному отворі первинного вала проходить торсіонний вал привода вала відбору потужності 9.

На шліцах первинного вала жорстко встановлені ведучі шестерні. Між зубчастим вінцем вала й ведучою шестернею IV передачі, а також між ведучими шестернями IV і I передачі і II і III передачі установлені розпірні втулки. Шестерні,

втулки й підшипники, змонтовані на первинному валу 2, затягнуті на ньому гайкою, нагвинченою на його задній різьбовий кінець. Гайка зафіксована замковою шайбою.

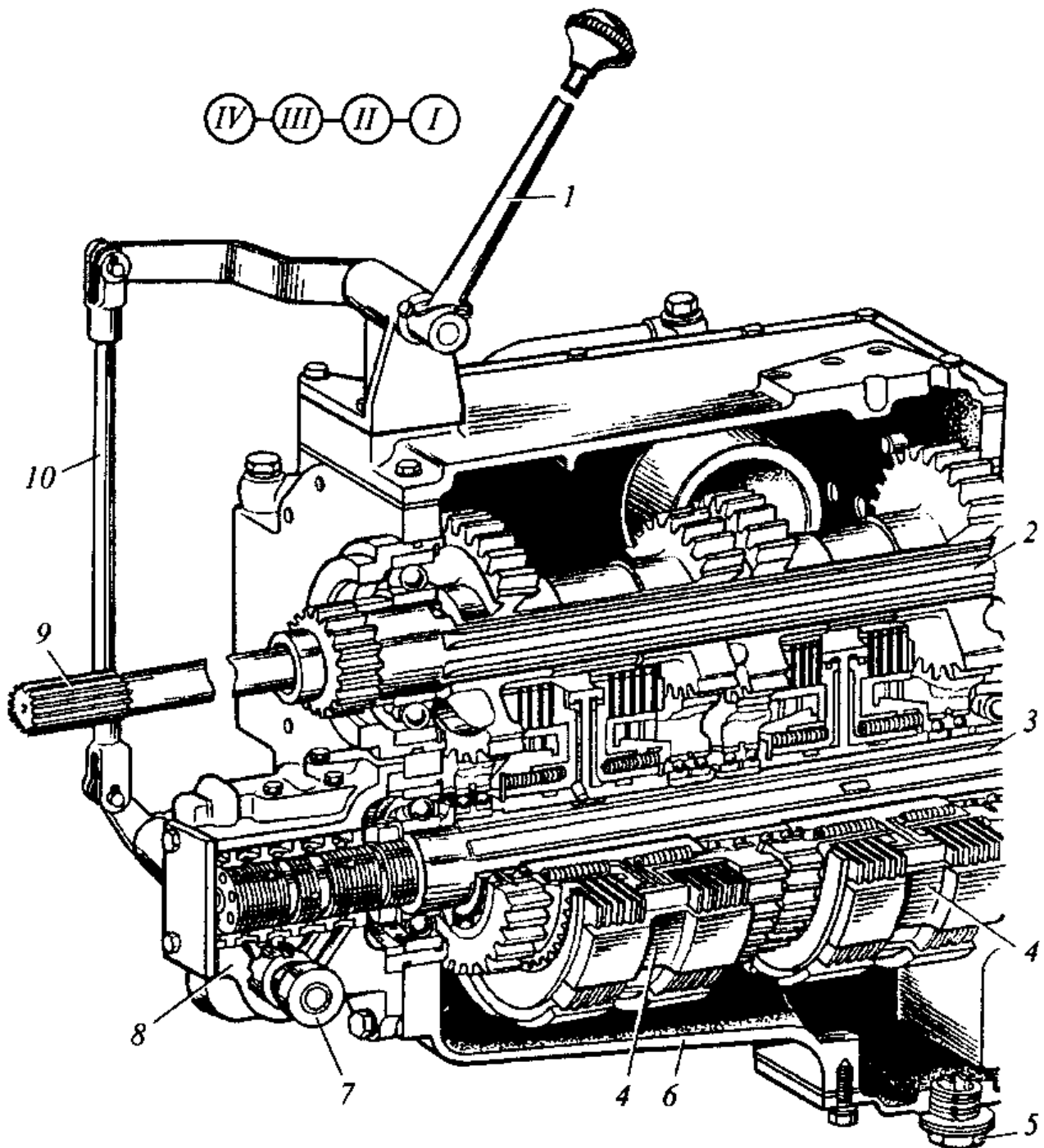


Рисунок 4 – Коробка передач трактора Т-150К:

1 - важіль; 2 - первинний вал; 3 - вторинний вал; 4 - гідропіджимна муфта; 5 - пробка; 6 - корпус; 7 - золотник розподільника; 8 - розподільник; 9 - вал привода ВВП; 10 - тяга.

Вихідний передній кінець вала ущільнений гумовим сальником, встановленим у розточці переднього стакана. У постійному зачепленні із ведучими шестернями перебувають ведені шестерні, встановлені на вторинному валу 3. Кожна ведена шестерня обертається на двох кулькових підшипниках, встановлених своїми

внутрішніми обоймами на шліцьових втулках. Своїми зовнішніми шліцьовими вінцями ведені шестерні з'єднуються із ведучими дисками гідропідтискних муфт 4. Шліцьові втулки ведених шестерень і барабани гідропідтискних муфт жорстко встановлені на шліцах вторинного вала 3. На шліцах заднього кінця вторинного вала встановлена ведуча шестерня ходозменшувача. Барабани гідропідтискних муфт, шліцьові втулки ведених шестерень і ведучі шестерні ходозменшувача затягнуті на вторинному валу із двох сторін - з переднього кінця гайкою, що фіксується стопорною шайбою, а із заднього кінця - болтом, що стопориться замковою пластиною.

На хвостовик переднього кінця вторинного вала встановлений розподільник 8 гідросистеми коробки передач.

У вторинному валу просвердлено п'ять поздовжніх свердлень. Центральне свердлення служить для подачі масла на мащення підшипників, дисків і шестерень гідропідтискних муфт. До місць мащення масло із центрального свердлення подається по радіальним свердленням. Кількість масла, що підводиться дозує дросель, запресований у центральне свердлення з торця вала.

Чотири периферійних поздовжніх свердлення служать для подачі робочої рідини до циліндрів (бустерів) гідропідтискних муфт. Кожне із цих свердлень з'єднано радіальними свердленнями з однією із чотирьох широких кільцевих канавок, виконаних на передньому хвостовику вала. Крайня передня широка канавка з'єднана зі свердленням I передачі, що виходить - зі свердленням II передачі й т.д. У порожнину кожної широкої кільцевої канавки виходить група отворів у гільзі розподільника. На шийках хвостовика вала між суміжними широкими канавками, а також із зовнішньої сторони обох крайніх широких канавок виконані по дві вузькі канавки, у які встановлені чавунні ущільнювальні кільця. Вони забезпечують ущільнення порожнин, що перебувають під тиском при подачі робочої рідини від розподільника до обертового вторинного вала.

Гідропідтискні муфти служать для замикання вільно обертових ведених шестерень на вторинному валу. Муфти (рис. 5) попарно зібрані в барабанах 16.

На вторинному валу встановлені два барабани. У кожному барабані виконано по два робочих циліндра, у яких установлені поршні 14, що переміщуються в осьовому напрямку. Сполучення поршень - барабан ущільнене внутрішнім гумовим кільцем 6 і зовнішнім розрізним чавунним кільцем 15. Пружинами поршні постійно притиснуті до стінки барабана. Пружини 7 установлені в розточках поршня й упираються в дно розточок і упорне кільце 2, що утримується на маточині барабана стопорним кільцем 8. У кожному поршні встановлено по два відцентрових кулькових клапана 19. На зовнішній поверхні барабана профрезеровано вісім пазів, у які входять виступи сталевих ведених дисків 13, 18. Диски відрізняються тим, що до чотирьох їхніх виступів - шліців із двох сторін приклепані пластинчасті пружини, що служать для відведення ведених дисків від ведучих у виключених муфтах.

Між веденими дисками встановлені ведучі диски 12 з металокерамічними накладками й внутрішніми шліцами, якими вони сполучаються зі шліцьовими вінцями ведених шестерень 1.

Набір ведучих і ведених дисків при включенні муфти замикається упорним диском 10, 20, що має зовнішні шлицьові виступи, і стопорним кільцем 11, установленим у кільцевій проточці барабана.

Гідропідтискні муфти I і II передач мають по п'ять ведучих дисків, а муфти III і IV передач - по чотири.

У задньому відсіку картера коробки розміщений ходозменшувач.

Коробка передач оснащена гідравлічною системою, що складається з ряду вузлів, сполучних каналів, трубопроводів і арматур. У функції гідросистеми входить також забезпечення змащення й підтримка нормального температурного режиму.

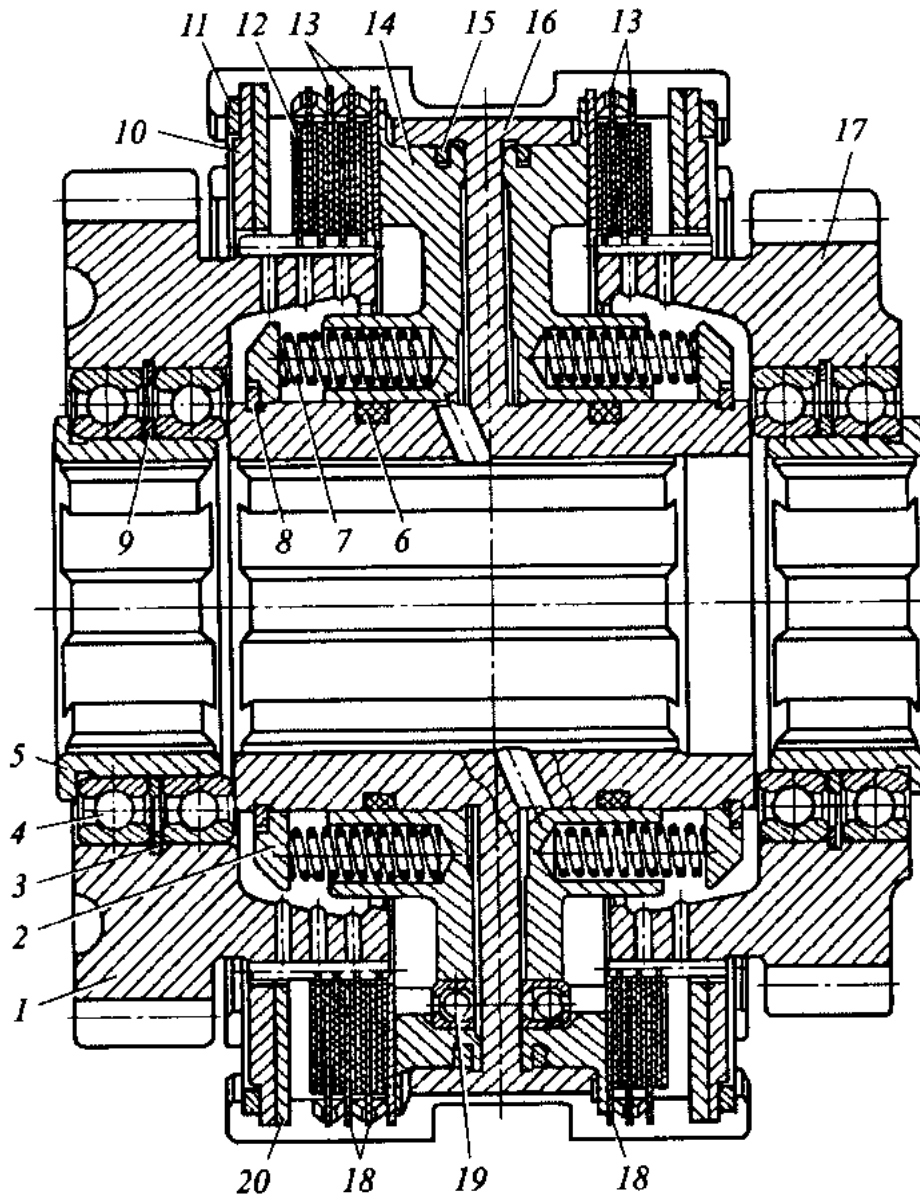


Рисунок 5 - Гідропідтискна муфта трактора Т-150К:

1, 17 - ведені шестерні; 2 - упорне кільце; 3, 8, 11 - стопорні кільця; 4 - підшипник; 5 - втулка; 6 - ущільнююче гумове кільце; 7 - пружина; 9 - кільце; 10, 20 - упорні диски; 12 - ведучі диски; 13, 18 - ведені диски; 14 - поршень; 15 - ущільнююче чавунне кільце; 16 - барабан; 19 - зливальний клапан.

Вузлами гідросистеми коробки передач є: фільтри усмоктування й нагнітання, насос 14, гідроаккумулятор 4, пропускний клапан 17, об'єднаний із запобіжним, розподільник 1, радіатор і бак (рис. 6).

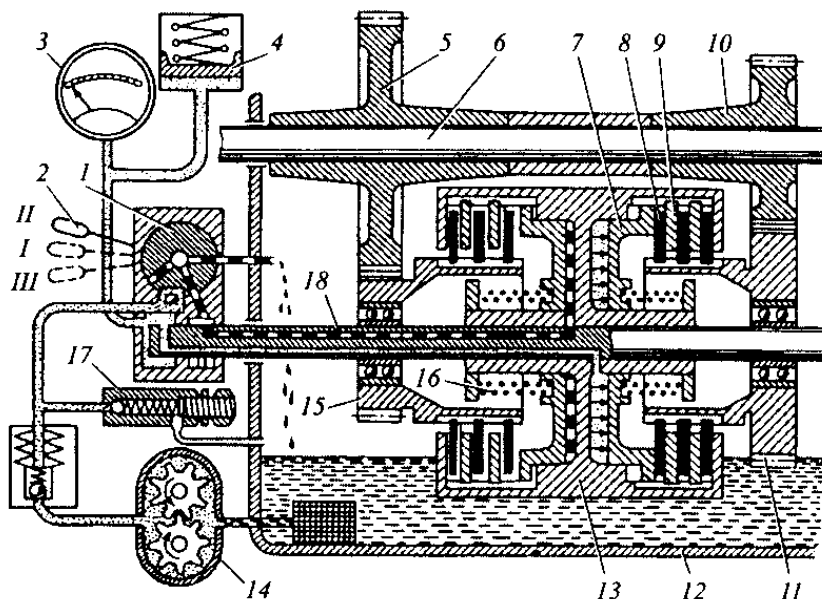
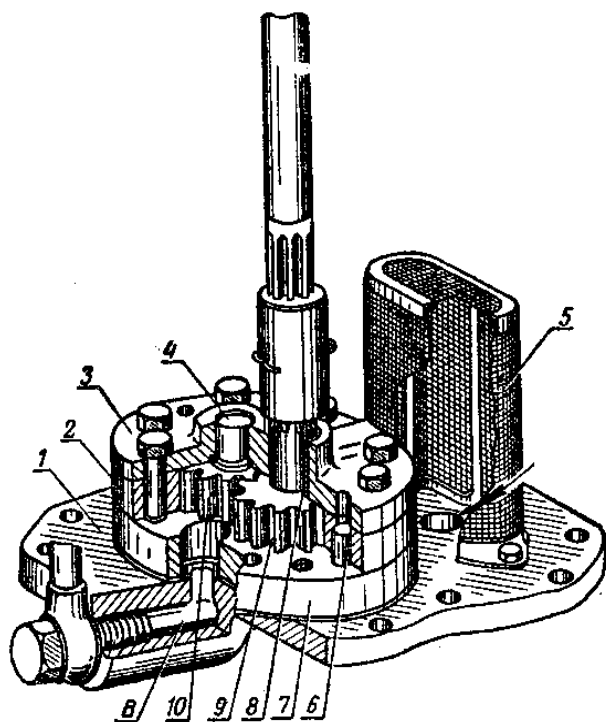


Рисунок 6 - Гідравлічна система коробки передач трактора Т-150К:

1 - розподільник; 2 - важіль; 3 - манометр; 4 - гідроаккумулятор; 5, 10 - ведучі шестерні; 6 - первинний вал; 7 - поршень; 8 - ведучий диск; 9 - ведений диск; 11, 15 - ведені шестерні; 12 - корпус; 13 - барабан; 14 - насос; 16 - пружина; 17 - пропускний клапан; 18 – вторинний вал.

Односекційний гідравлічний насос НМШ-25 (рис. 7) установлений на нижній кришці роздавальної коробки 1 і прикріплений до неї чотирма болтами.



1-нижня кришка роздавальної коробки;
 2-корпус;
 3-кришка верхня;
 4-вісь;
 5-фільтр всмоктуючий;
 6-штифт;
 7-кришка задня;
 8-втулка бронзова;
 9-ведуча шестерня;
 10-ведена шестерня.

Рисунок 7 - Насос НМШ – 25 і всмоктуючий фільтр.

Насос складається з корпусу 2, кришки задньої 7 з нагнітальним і усмоктувальним отворами, передньої кришки 3, що веде 9 і веденої 10 шестерень.

Ведуча шестерня 9 виконана заодно з валиком, що має лиски й обертається в бронзових втулках 8, запресованих у кришки.

Ведена шестерня 10 обертається на бронзовій втулці відносно осі 4, нерухомо встановленої в насосі.

Насос стягнтий чотирма болтами крім тих, якими він прикріплений до нижньої кришки. Два штифти 6 фіксують взаєморозташування деталей насоса при складанні. Насос приводиться в дію від двигуна через валик привода насоса гідравлічної системи заднього навісного пристрою й пари конічних шестерень. Продуктивність насоса $25 \text{ см}^3/\text{об.}$, робочий тиск $0,90 \dots 0,95 \text{ МПа}$.

Фільтр усмоктування 5 являє собою штампований каркас, обтягнутий латунною сіткою. Фланець фільтра притягнутий болтами до площини нижньої кришки.

Фільтр у лінії нагнітання (рис. 8), служить для тонкого очищення масла, установлений на верхній кришці коробки передач. Він поміщений у корпус 1, що представляє собою трубу з фасонним днищем. Над плитою перебуває лита кришка 6 з каналами для відведення відфільтрованого масла. Між кришкою 6 і плитою, а також плитою й верхньою площиною кришки коробки передач установлені ущільнювальні прокладки. Кришка 6 і плита 5 з корпусом притягаються до кришки коробки передач болтами.

У корпусі розташований фільтр, що складається з 38 сітчастих фільтруючих елементів В, встановлених на перфоровану трубу 9 і стиснутих пружиною 10 через стягну шпильку. Пружина затиснута фасонною гайкою 12 і контргайкою, що нагвинчуються на стягну шпильку 11.

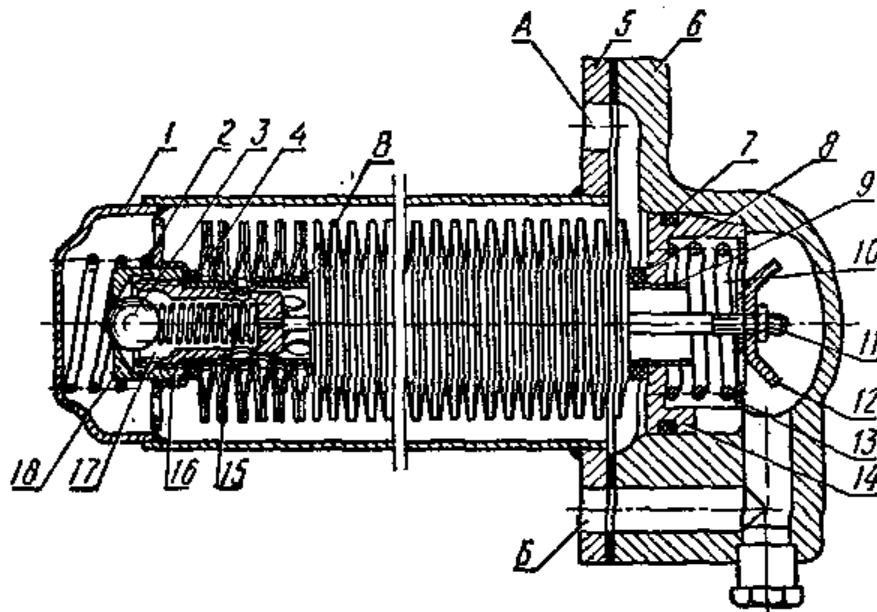


Рисунок 8 - Фільтр нагнітання:

1 - корпус; 2, 10, 15 - пружина; 3 - куля; 4, 7, 8 - кільце ущільнювальне; 5 - плита; 6 - кришка; 9 - труба; 11 - шпилька стержня; 12 - гайка; 13 - шайба; 14 - поршень; 16 - корпус клапана; 17 - клапан у зборі; 18 - ковпачок.

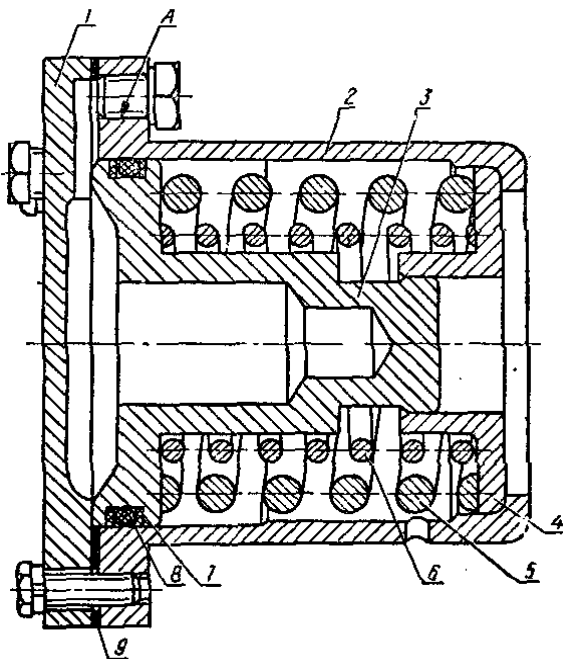
Поршень 14 з гумовим ущільнювальним кільцем 7, установлений у колодязі кришки, розділяє порожнини фільтрованого й нефільтрованого масла.

У наборі фільтруючих елементів передбачений кульковий клапан 17, відрегульований на тиск спрацьовування 0,30...0,35 МПа. У випадку надмірного забруднення фільтра клапан пропускає в систему нефільтроване масло, запобігаючи руйнуванню фільтруючих елементів. Запобіжний клапан установлений у корпусі 16. На корпус нагвинчений ковпачок 18, до гнізда якого притиснута пружиною 15 кулька 3, що служить клапаном. Величина тиску, при якому спрацьовує кульковий клапан, залежить від затягування пружини 15. Між набором фільтруючих елементів і запобіжним клапаном, з одного боку, і поршнем 14 - з іншого боку, установлені ущільнювальні кільця 4 і 8.

Пружина 2 служить для виштовхування стяжного набору фільтруючих елементів при розбиранні.

Нефільтроване масло від насоса подається по каналу А в порожнину корпуса фільтра, протискається через фільтруючі елементи, фільтрується і при цьому попадає в порожнину перфорованої труби. Потім через верхню кришку по каналах Б подається далі до пропускного клапана, гідромуфти і інших елементів гідросистеми трансмісії.

Гідроаккумулятор (рис. 9) підтримує тиск у муфті у момент перемикання передач.



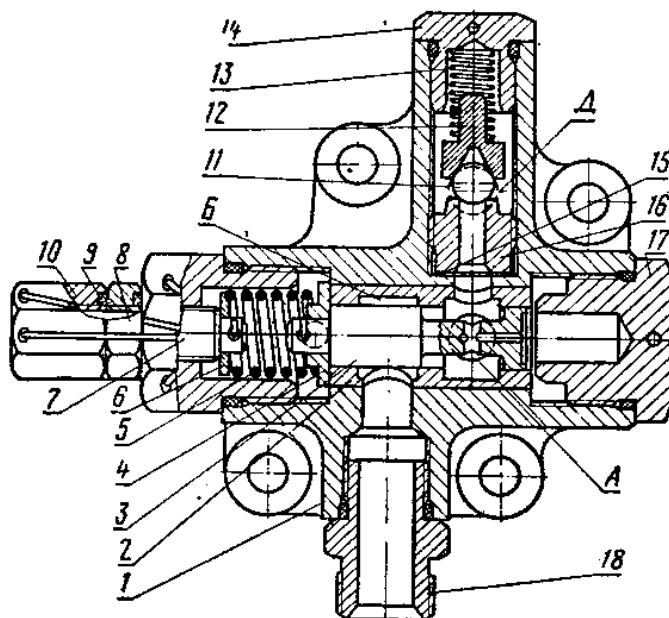
- 1 - кришка;
- 2 - корпус;
- 3 - поршень;
- 4 - втулка;
- 5, 6 - пружина;
- 7 - шайба;
- 8 - кільце ущільнювальне;
- 9 - прокладка.

Рисунок 9 – Гідроаккумулятор.

Гідроаккумулятор складається з корпуса 2 і кришки 1. У середині корпуса установлений поршень 3, що ущільнюється гумовим кільцем 5 і двома захисними шайбами 7. Між кришкою й корпусом 2 затиснута ущільнювальна прокладка 9. У розрядженому гідроаккумуляторі поршень притиснутий до кришки зусиллям пружин 5 і 6. Пружини впираються у втулку 4, що встановлена в корпус 2. Надпоршневий простір гідроаккумулятора сполучається з гідросистемою трансмісії через отвір А в корпусі.

Попереднє стискання пружини гідроаккумулятора розвиває 6000 Н. Під дією робочої рідини, що подається під тиском через отвір А, поршень 3 рухається, долаючи зусилля пружин 5 і 6. При цьому гідроаккумулятор заповнюється робочою рідиною, тобто відбувається його заряджання.

Пропускний клапан підтримує в системі постійний робочий тиск 0,9...0,5 МПа незалежно від числа обертів, що розвиваються двигуном. Клапан об'єднаний в одному корпусі 1 (рис. 10) із запобіжним кульковим клапаном. У колодязі корпуса 1 запресована сталева гільза 2, у якій переміщається двопоясковий клапан 3 золотникового типу. На внутрішній поверхні гільзи є дві проточки: проточка А - пов'язана з каналом нагнітання, а проточка Б - зі зливанням. Із проточки А по радіальному й осьовому свердленнях у клапані робоча рідина попадає під його торець. У кришці встановлена пружина 5, яка одним кінцем постійно впливає на протилежний торець клапана через шайбу 4. Іншим кінцем пружина впирається в шайбу 6 регульовального гвинта 7.



- 1 - корпус;
- 2 - гільза;
- 3 - клапан;
- 4, 6 - шайба;
- 5, 13 - пружина;
- 7 - регульовальний гвинт;
- 8 - гайка;
- 9 - кільце ущільнювальне;
- 10 - ковпачок;
- 11 - кулька;
- 12 - гніздо;
- 14, 17 - пробка;
- 15 - прокладки регульовальні;
- 16 - сідло;
- 18 - штуцер.

Рисунок 10 – Перепускний клапан.

Для відкриття клапана, тобто перепуску масла в зливу магістраль, тиском масла на торець М клапана долається зусилля пружини 5, у результаті чого в системі створюється тиск. Зусилля пружини, а отже й тиск регулюють гвинтом 7.

Гвинт стопорять контргайкою 8 і ущільнюють кільцями 9 і ковпачком 10.

Проточка А з'єднана каналом з кульковим запобіжним клапаном, установленим у колодязі корпуса 1. У різбовий колодязь укручене сідло 16, до отвору якого пружиною 13 через гніздо кулі 12 притиснута кулька 11. Пружина розміщена в глухому колодязі пробки 14 і впирається в торець колодязя через набір прокладок 15, якими регулюють тиск спрацьовування запобіжного клапана. Останній відрегульований на тиск 1,7 МПа при потоці 40 л за 1 хвилину. При спрацьовуванні запобіжного клапана масло йде через отвір Д і отвір у кришці безпосередньо в порожнину коробки передач.

Розподільник, керований важелем з кабіни трактора, дає можливість направляти робочу рідину в робочий циліндр однієї із чотирьох гідропідтискних муфт для стискання пакета дисків.

Розподільник надітий на передній хвостовик вторинного вала й прикріплений шістьма болтами до передньої стінки корпусу коробки передач. У корпус розподільника 4 (рис. 11) запресована сталева загартована гільза 3 із чотирма рядами отворів. Отвори кожного ряду виходять у кільцеві канали гільзи й одночасно збігаються з кільцевими каналами на хвостовику вторинного вала. Ущільнювальні кільця хвостовика вторинного вала стикаються із внутрішньою поверхнею гільзи 3. Кільцеві канали гільзи зв'язані свердленнями з колодязем, у якому розташований золотник 1. У золотнику виконані роздавальні А і радіальні дросельні отвори Б, з'єднані з осьовим каналом.

Хвостовик сектора обертається у втулці в бічній кришці 9 і ущільнений сальником 10 і пильником 2. На хвостовику сектора за допомогою сегментної шпонки й стяжного болта закріплений важіль 1, пов'язаний з тягою керування.

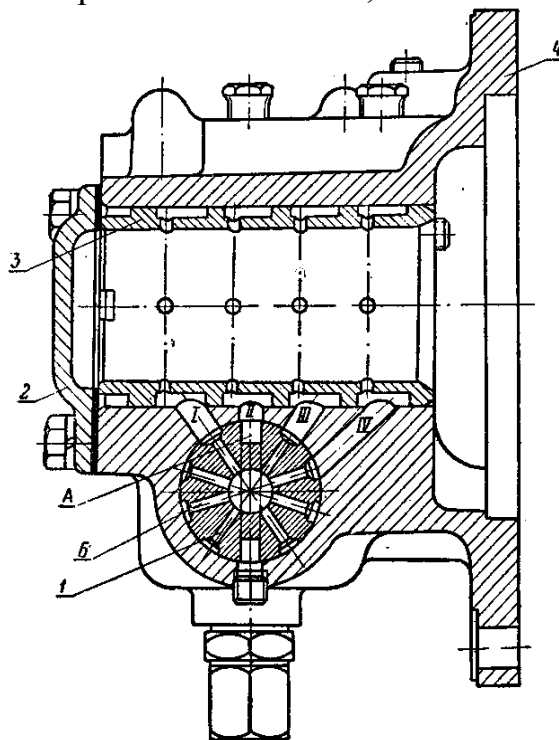


Рисунок 11 – Розподільник: 1 - золотник; 2 - кришка; 3 - гільза; 4 - корпус.

Три колодязі, розташовані у верхній частині бічної кришки, з'єднані між собою каналами й заглушені по обидва боки пробками. У середині кожного колодязя встановлений рухливий перекидний клапан. Призначенням системи перекидних клапанів є автоматичне виконання програми перемикання передач під навантаженням без зупинки трактора

Для збільшення кількості масла в гідросистемі в передньому брусі рами трактора встановлений бак циліндричної форми ємністю 22 л.

Бак з'єднаний трубопроводом з коробкою передач. До бака через патрубков приєднаний радіатор гідросистеми трансмісії. У патрубок встановлений кульковий

клапан, призначений для автоматичного відключення радіатора при недостатньому прогріванні масла, коли в'язкість його підвищена.

До бака приєднаний трубопроводом сітчастий заливний фільтр.

Радіатор служить для підтримки нормального температурного режиму гідравлічної системи коробки передач.

Гідропідтискні муфти вторинного вала включаються під дією масла, що нагнітається в робочі циліндри (бустери).

Поршень 14 (рис. 5), переміщаючись під тиском масла, стискає пакет дисків муфти, який при цьому починає передавати крутний момент від шестерні по вторинному валу. Коли ж порожнина під поршнем сполучається із зливом, поршень 14 під дією пружин 7 повертається в початкове положення. Залишки масла викидаються з циліндра муфти через клапани 19, кульки яких під дією відцентрових сил відходять від сідел і відкривають отвори.

Залежно від того, у який бустер подається масло, включається та або інша передача ряду.

Гідравлічна система трансмісії працює на дизельному маслі.

Масло з піддона роздавальної коробки всмоктується насосом 14, проходячи через сітчастий усмоктувальний фільтр (рис. 6). Великі частки вловлюються фільтром і не проникають у насос, дрібні сталеві і чавунні частки притягаються магнітом і осідають на ньому.

Масло, що нагнітається насосом 14, протискається через нагнітальний фільтр, де відбувається тонке очищення, після чого надходить до пропускного клапана 17, розподільника й далі до радіатора й бака. З розподільника масло попадає в кільцевий канал гільзи, що відповідає передачі, яка включається, напроти якого встановлений роздавальний паз золотника 1, що обертається 1. Далі масло через кільцеву канавку й канали вторинного вала 18 попадає в бустер відповідної гідропідтискної муфти. На початку дії поршень гідропідтискної муфти переміщається в міру наповнення бустера, а потім займає положення, що відповідає стислому пакету фрикційних дисків. Бустер заповнюється приблизно за 0,3 секунди при номінальних обертах двигуна. Далі в бустер подається лише така кількість масла, що поповнює витрати масла в ньому. Після наповнення бустера включеної передачі заряджається гідроаккумулятор 4, що за допомогою системи каналів і трубопроводів приєднаний у гідророзподільнику паралельно до бустера включеної передачі.

При наповненні бустера включеної передачі тиском масла перекидні клапани займають таке положення, при якому гідроаккумулятор 4 приєднаний до бустера включеної передачі. Після заповнення бустера й зарядки гідроаккумулятора масло, що постійно нагнітається насосом, витравлюється через пропускний клапан, відрегульований на 0,9 МПа.

Якщо на тракторі, що рухається з тягою на гаку, виключити одну передачу й включити іншу, то в той відрізок часу, коли обидві передачі виключені, трактор зупиниться, а потім різко рушить на знову включеній передачі; це шкідливо позначається на довговічності механізмів і може привести до того, що двигун загложне. Тому на тракторах зі звичайними механічними коробками перемикання

передач на ходу під навантаженням неможливо, а трактор після зупинки починає рух на обраній передачі з плавним і досить тривалим включенням головної муфти зчеплення.

У коробки передач Т-150К, з персональними для кожної передачі гідропідтискними муфтами, передача раніше включена вимикається в той момент, коли ввімкнулася знову включена передача. Процес цей відбувається в такий спосіб.

Коли включена I передача (рис. 12, а) паз золотника, що роздає, встановлений проти каналу I передачі. З тим же каналом зв'язаний гідроаккумулятор 4, тому що під впливом тиску масла перекидний клапан I, II і III передачі і центральний перекидний клапан 3 встановлені так, що відкривають з'єднання гідроаккумулятора 4 з бустером I передачі.

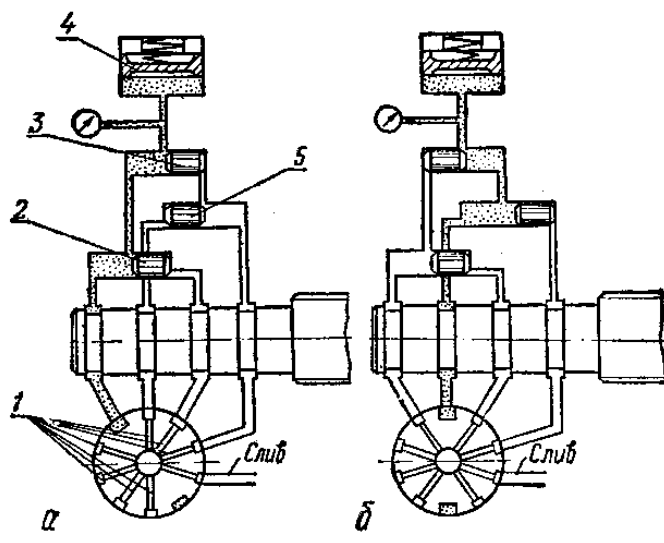


Рисунок 12 - Схема роботи перекидних клапанів:

- 1 - дросельні отвори; 2 - клапан I і III передачі; 3 - центральний клапан;
4 - акумулятор; 5 - клапан II і IV передач.

При перемиканні з I передачі на II (рис. 12, б) роздавальний паз установлюється проти каналу II передачі, а дросельний отвір - 1 проти каналу I передачі. Поки йде наповнення бустера II передачі, муфта I передачі залишається включеною, тому що в ній підтримується тиск гідроаккумулятором, який в даний момент з нею з'єднаний і положення перекидних клапанів зберігається таким, як воно було при I передачі.

Гідроаккумулятор поступово розряджається через витікання масла через дросельний отвір. По мірі розрядження акумулятора тиск у муфті I передачі падає. Коли бустер II передачі наповниться, поршень стисне пакет дисків і гідропідтискна муфта почне передавати крутний момент, тиск у системі II передачі різко зросте. У той момент, коли тиск у бустері й каналах муфти II передачі перевищить тиск у гідроаккумуляторі, бустері й каналах муфти I передачі, що відбувається звичайно при 0,44...0,50 МПа, перекидні клапани 3 і 5 під впливом перепаду тисків перемістяться в таке положення, як показано на рисунку 12, б. Гідроаккумулятор відсічеться від бустера й каналів I передачі й з'єднається з бустером і каналами II. Гідропідтискна муфта I передачі, бустер якої перестав житися гідроаккумулятором, припинить

передавати крутний момент. Потім тиск у бустері II передачі буде продовжувати підвищуватися, а гідроаккумулятор буде відновлювати свій заряд, у той же час бустер I передачі повністю спорожниться через дросельний отвір 1, а залишки масла будуть викинуті через відцентровий клапан 2.

Процес включення II передачі завершиться, коли гідроаккумулятор повністю зарядиться, а тиск у системі підвищиться до 0,95 МПа.

Час, коли обидві муфти одночасно передають частковий крутний момент, становить десяті частки секунди. Весь процес перемикання на ходу з однієї передачі на іншу протікає за 0,28...0,40 с.

Конструкції роздавальних коробок.

Роздавальні коробки автомобілів і тракторів конструктивно істотно не різняться. У більшості конструкцій роздавальна коробка містить додаткову коробку, що забезпечує збільшення крутного моменту, який підводиться до ведучих коліс автомобіля чи трактора. Здебільшого роздавальні коробки мають блокований привід. Типовим прикладом роздавальної коробки з блокованим приводом є роздавальна коробка автомобіля ГАЗ-66 – 11 (рис. 13).

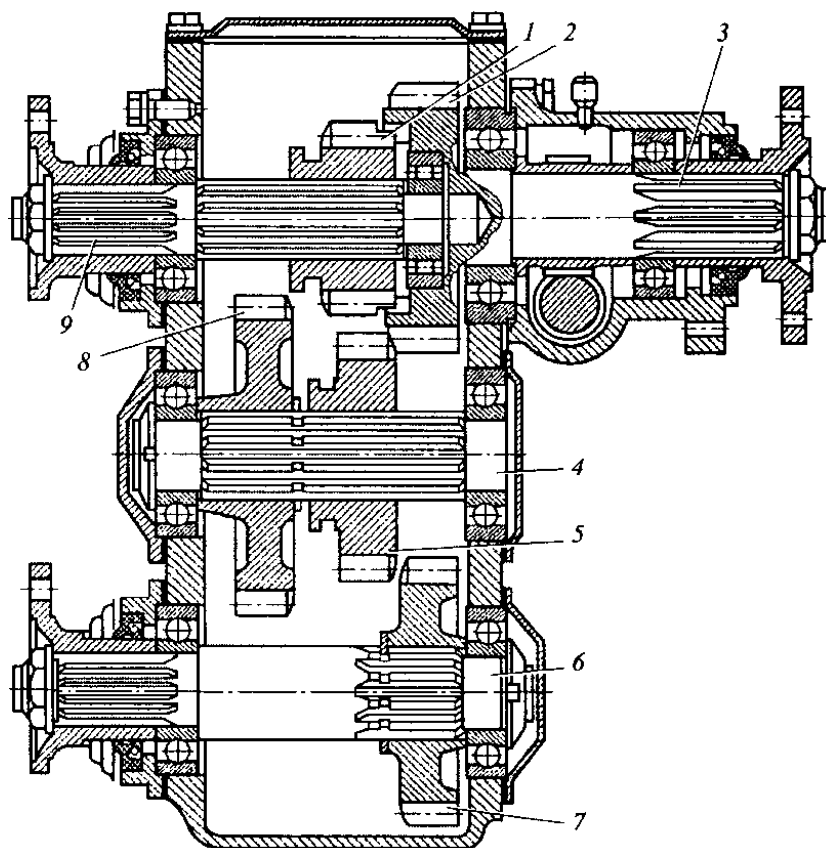


Рисунок 13 – Роздавальна коробка автомобіля ГАЗ – 66 – 11:

1 – шестерня включення заднього моста і знижувальної передачі; 2 - зубчастий вінець вторинного вала; 3 – вторинний вал; 4 - проміжний вал; 5 - шестерня включення переднього моста; 6 – вал приводу переднього моста; 7 - шестерня приводу переднього моста; 8 – шестерня знижувальної передачі; 9 - первинний вал.

У цій роздавальній коробці усі вали обертаються, опираючись на кулькові підшипники, які не потребують регулювань.

Перемикають передачі пересуванням шестерень включення заднього моста і знижувальної передачі 1 по шліцах первинного вала 9 та введенням її в зачеплення з внутрішніми зубами зубчастого вінця вторинного вала 2, що виготовлені як одне ціле з валом 3 приводу заднього моста (пряма передача) чи із шестернею 8 (знижувальна передача). Під час вмикання переднього моста шестерня 5, що знаходиться на проміжному валу 4, входить у зачеплення із шестернею приводу переднього моста 7, яка нерухомо закріплена на шліцах вала 6 приводу переднього моста. Для вимикання переднього моста шестерню 5 потрібно вивести з зачеплення із шестернею 7. Керують роздавальною коробкою двома важелями, розміщеними в кабіні.

2.4 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

В ході виконання роботи студент повинен ознайомитись із загальними схемами коробок передач, ходозменшувачів та роздавальних коробок тракторів та автомобілів. Ознайомитись із загальним видом, компонованням, будовою та стислими характеристиками коробок передач, ходозменшувачів та роздавальних коробок тракторів і автомобілів.

Після ознайомлення з теоретичною частиною, плакатами, загальними видами та розрізами коробок передач і роздавальних коробок автомобілів та тракторів студент повинен виконати та представити до захисту звіт з проведеної роботи.

2.5 ЗМІСТ ЗВІТУ ТА ПОРЯДОК ЗАХИСТУ РОБОТИ

В звіті по роботі студент повинен:

На підставі завдання, виданого викладачем:

- виконати схеми коробки передач та вказати на них напрямки силових потоків, при вмиканні різних передач та надати стислу характеристику коробки передач, в якій слід відобразити:

- 1) спосіб перетворення крутного моменту коробки передач (механічний, гідравлічний, комбінований);
- 2) характер зміни передатного числа (ступінчаста, безступінчаста, комбінована);
- 3) число передач (для ступінчастих і комбінованих коробок передач);
- 4) число валів (двовальна, тривальна, багатовальна);
- 5) по зачепленню шестерень (з рухомими шестернями, з шестернями постійного зачеплення, з комбінованим зачепленням);
- 6) форму зубів (прямозубі, косозубі);
- 7) спосіб керування (з ручним, напівавтоматичним, автоматичним).

2.6 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Яке призначення коробки передач? Які вимоги висувають до коробки передач, класифікація коробки передач?
2. Як у коробці передач змінюється крутний момент і частота обертання?
3. Яке призначення та яку будову мають роздавальні коробки?

4. Для чого в трансмісії встановлено збільшувач крутного моменту? Як він побудований і як працює?
5. Розкажіть про будову синхронізатора. Для чого він призначений і як працює?
6. Як працює пневматичний привід перемикачів передач?
7. З яких деталей складається коробка передач трактора ХТЗ-170? Як у ній перемикаються передачі без розриву потоку потужності?
8. Які навантаження діють у коробці передач та які основні види руйнувань у ній можуть виникнути?
9. Назвіть основні несправності, що можуть виникнути в коробці передач. Як їх передбачити й усунути?
10. Назвіть операції технічного обслуговування коробок передач.
11. Як передається крутний момент у гідростатичній трансмісії? З яких агрегатів вона складається?
12. Назвіть переваги і недоліки гідродинамічної трансмісії. Яку будову має гідротрансформатор та як він працює?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №3

ПРОМІЖНІ З'ЄДНАННЯ. КАРДАННІ ПЕРЕДАЧІ

1.1 МЕТА РОБОТИ

В результаті виконання роботи студент повинен вивчити загальні схеми проміжних з'єднань та карданних передач тракторів та автомобілів. Ознайомитись із загальним видом, компонованням, будовою та стислими характеристиками проміжних з'єднань та карданних тракторів і автомобілів.

1.2 ОБЛАДНАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ

Учбово-методична література, плакати, автомобілі ЗІЛ-431410, ГАЗ-53-12, ИЖ-2715, трактор Т-40, МТЗ-102, розрізи проміжних з'єднань та карданних передач автомобілів ЗІЛ-431410, ГАЗ-53-12, ГАЗ-3102, тракторів Т-150К, Т - 40.

1.3 СТИСЛІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Призначення, вимоги та класифікація.

Проміжні з'єднання застосовують на тракторах для передач крутного моменту від вала зчеплення до первинного вала коробки передач в умовах можливої неспіввісності з'єднаних валів у межах $2...10^\circ$.

Карданні передачі мають таке саме призначення, як і проміжні з'єднання. Однак їх використовують у тих випадках, коли з'єднані силові агрегати значно віддалені один від одного і коли їх відносне розміщення може змінюватися в процесі руху автомобіля чи трактора. Здебільшого карданні передачі застосовують для з'єднання веденого вала коробки передач чи роздавальної коробки з валами ведучих мостів.

Карданні передачі за конструкцією карданного шарніра класифікують на кардани несталіх і сталіх кутових швидкостей. Карданні шарніри несталіх кутових швидкостей, що мають дві фіксовані осі коливання, використовують у карданній

передачі з кутом переміщення не більше 20° . Карданні шарніри сталих кутових швидкостей застосовують у приводі ведучих і водночас направляючих коліс, із кутом повороту веденого вала до 45° .

До проміжних з'єднань і карданних передач висивають такі вимоги:

- передача крутного моменту без створення додаткових навантажень у трансмісії (згинальних, вібраційних, осьових);
- можливість передачі крутного моменту із забезпеченням сталості кутових швидкостей ведучого і веденого валів незалежно від кута між з'єднаними валами;
- забезпечення високого коефіцієнта корисної дії у всіх з'єднаннях карданної передачі;
- створення умов для надійної роботи передачі з великим періодом технічного обслуговування.

За числом шарнірів проміжні з'єднання бувають одинарними - з одним шарніром або подвійними - із двома шарнірами і валом між ними. За будовою шарніри поділяють на жорсткі, що складаються з металевих деталей, і м'які - із пружних (гумових) елементів. Трапляються комбіновані з'єднання, що поєднують одночасно жорсткий і пружний елементи.

Одинарне пружне проміжне з'єднання з гумовими елементами, що працюють на стиск (рис. 1), встановлене на тракторах різних модифікацій ЮМЗ (ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6М).

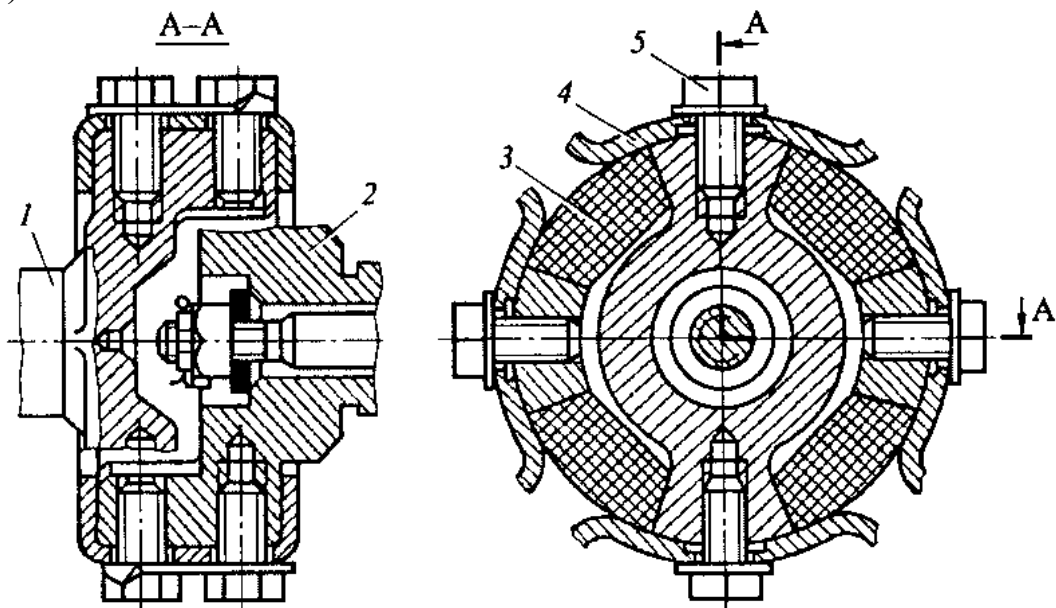


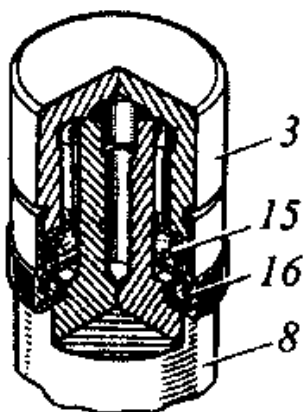
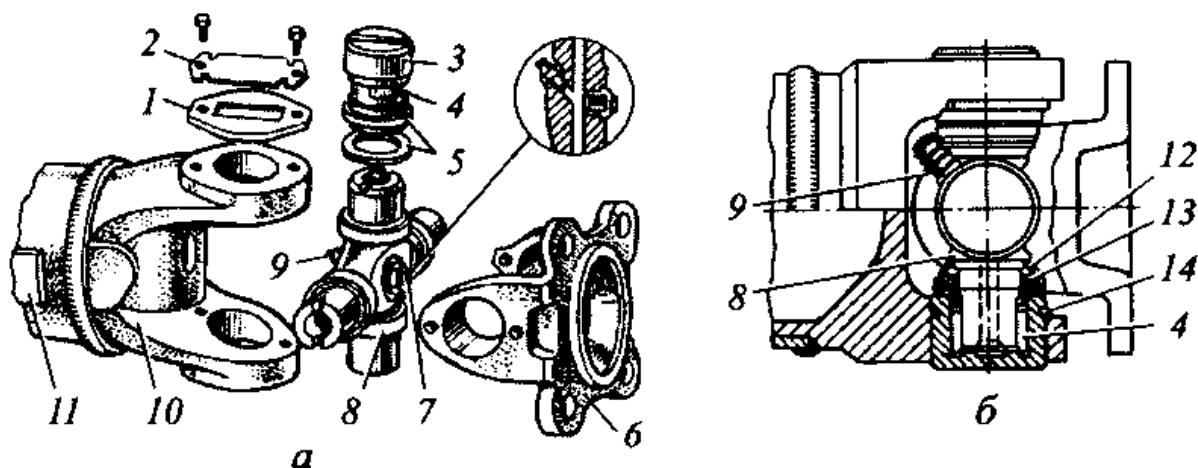
Рисунок 1 – Одинарне пружне проміжне з'єднання тракторів:
1 - вал зчеплення; 2 - первинний вал коробки передач; 3 – гумовий елемент;
4 - притискач; 5 - болт.

Передня вилка цього з'єднання виконана як одне ціле з ведучим валом 1 зчеплення, а задня — як одне ціле з первинним валом 2 коробки передач. Вилки розташовані хрестоподібно і утворюють між собою по колу чотири вільних проміжки, в кожній з яких встановлено гумовий елемент 3. Притискачі 4, які прикріплені до вилок болтами 5, запобігають випаданню гумових елементів 3.

На тракторах різних модифікацій ХТЗ (ХТЗ-160, ХТЗ-170, Т-150К) встановлені одинарні жорсткі проміжні з'єднання зубчастого типу, на тракторах типу К-701 — комбіноване проміжне з'єднання.

Основою конструкції карданних передач є карданні шарніри несталіх і сталіх кутових швидкостей. На всіх автомобільних і тракторних приводах, крім приводу до ведучих напрямних коліс, застосовують шарніри несталіх кутових швидкостей.

Карданні шарніри (рис. 2, а) складаються із закріплених на валах двох сталевих вилок 6 і 10 та хрестовини 8, що шарнірно з'єднує їх і встановлена у вушках вилок на голчастих підшипниках. Підшипники, що складаються зі стаканів 3 і голок 4, встановлені на шліфовані шипи хрестовини 8, виготовленої з хромистої сталі, і закріплені у вушках вилок 6 і 10 стопорними пластинами 2 з підкладеними під них кришками 1. Манжети 5 запобігають витіканню з підшипників мастильного матеріалу, що надходить крізь маслянку 9 і канали у хрестовині. Для видалення надлишкової кількості мастильного матеріалу слугує запобіжний клапан 7.



в

Рисунок 2 - Деталі карданних шарнірів нерівних кутових швидкостей:

1 - кришка; 2 - стопорна пластина; 3 - стакан підшипника; 4 - голки; 5 - повстяні манжети; 6, 10 - вилок; 7 - запобіжний клапан; 8 - хрестовина; 9 - маслянка; 11 - карданний вал; 12 - відбійник; 13 - манжета; 14 - стопорне кільце; 15, 16 - манжети радіального і торцевого ущільнення.

В карданних шарнірах із голчастими підшипниками, також використовують гумові самопідтискні манжети 13, а стакани підшипників закріплюють у вилках стопорними кільцями 14 (рис. 2, б). Для надійнішого захисту голчастих підшипників від витікання мастила іноді встановлюють дві манжети - радіальну і торцеву (рис. 2, в). Конструкція одного із шарнірів, що входить у карданну передачу, має

допускати осьове переміщення карданного вала. Як правило, з цією метою використовують шліцьове з'єднання однієї з вилок карданного шарніра з валом.

Для забезпечення рівномірного обертання веденого вала карданні шарніри сталих кутових швидкостей найчастіше виготовляють кульковими або кулачковими. У передніх ведучих мостах автомобілів типу ЗИЛ, ГАЗ і УАЗ застосовують кулькові карданні шарніри сталих кутових швидкостей з ділильними канавками (рис. 3).

Зовнішній кулак 19, на шліцах якого встановлена маточина колеса, виготовлений як одне ціле з веденоювилкою, а внутрішній кулак 17 зі шліцами, що входять в отвір півосьового зубчастого колеса диференціала, виконаний як одне ціле з ведучоювилкою. Вилки з'єднані між собою за допомогою чотирьох ведучих кульок 20, розміщених у канавках вилок. Для центрування вилок слугують сферичні заглиблення на їхніх торцях, у які вміщують центральну кульку 18. Ведучі кульки 20 передають крутний момент від ведучоївилки до веденої. Центральна кулька 18 запобігає викочуванню ведучих кульок із канавок. Центральна кулька має лиску, яку під час складання карданного шарніра повертають до вставленої ведучоїкульки. Шпилька 22, розміщена в осьовому каналі веденоївилки, одним кінцем входить в отвір центральноїкульки 18 і тим самим замикає зібраний карданний шарнір.

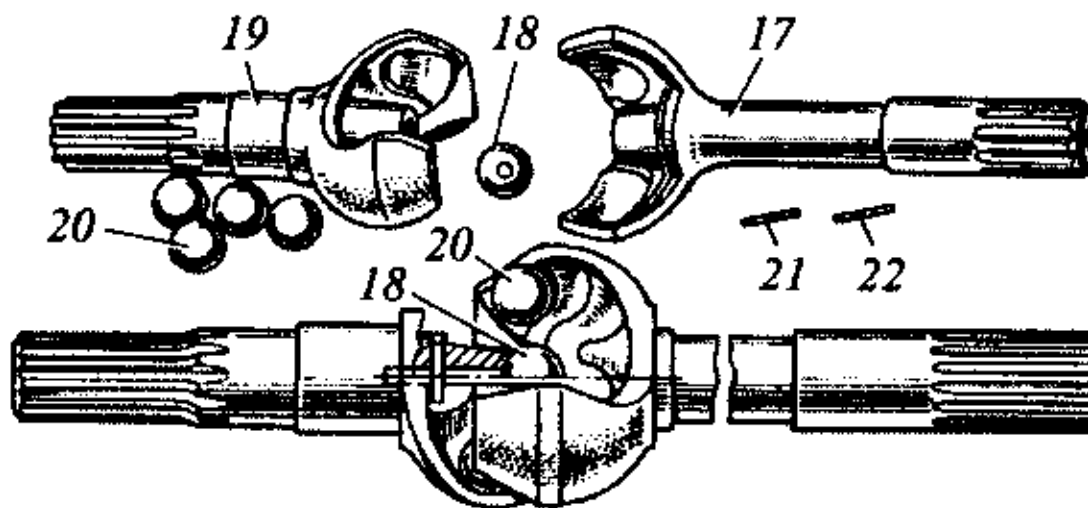


Рисунок 3 - Деталі карданних шарнірів рівних кутових швидкостей:

17 - внутрішній кулак; 18 - центральна кулька; 19 - зовнішній кулак; 20 - ведучі кульки; 21 - штифт; 22 - шпилька.

Ділильні канавки мають таку форму, що ведучі кульки незалежно від кутових переміщень вилок завжди розміщуються в площині, яка поділяє навпіл кут між осями ведучої і веденої вилок. Внаслідок цього обидві вилки мають однакові частоти обертання.

Кулачковий карданний шарнір (рис. 4) складається з вилок 24 і 28, напівциліндричних кулаків 25 і 27 і центрального диска 26, вставленого у внутрішні пази цих кулаків, циліндричні поверхні яких охоплюють вилки 24 і 28.

Такий шарнір працює подібно двом зчленованим шарнірам несталих кутових швидкостей. В одній площині вилки повертаються відносно кулаків, а в іншій — повертаються разом з ними відносно центрального диска (Урал - 4320).

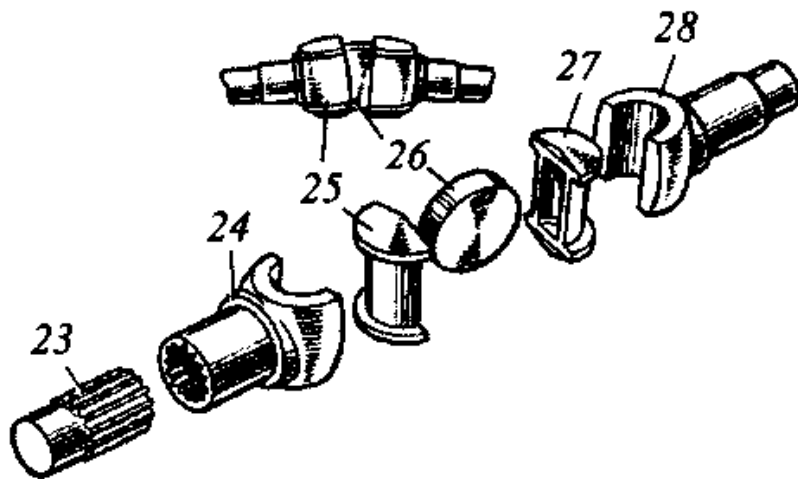


Рисунок 4 - Деталі карданних шарнірів рівних куткових швидкостей:
 23 - піввісь; 24, 28 - вилка; 25, 27 - напівциліндричні кулаки;
 26 - центральний диск.

Більшість карданних передач вантажних автомобілів містить проміжний вал, головний вал і три шарніри. Використання коротких карданних валів зменшує можливість вібрації карданного вала (рис. 5).

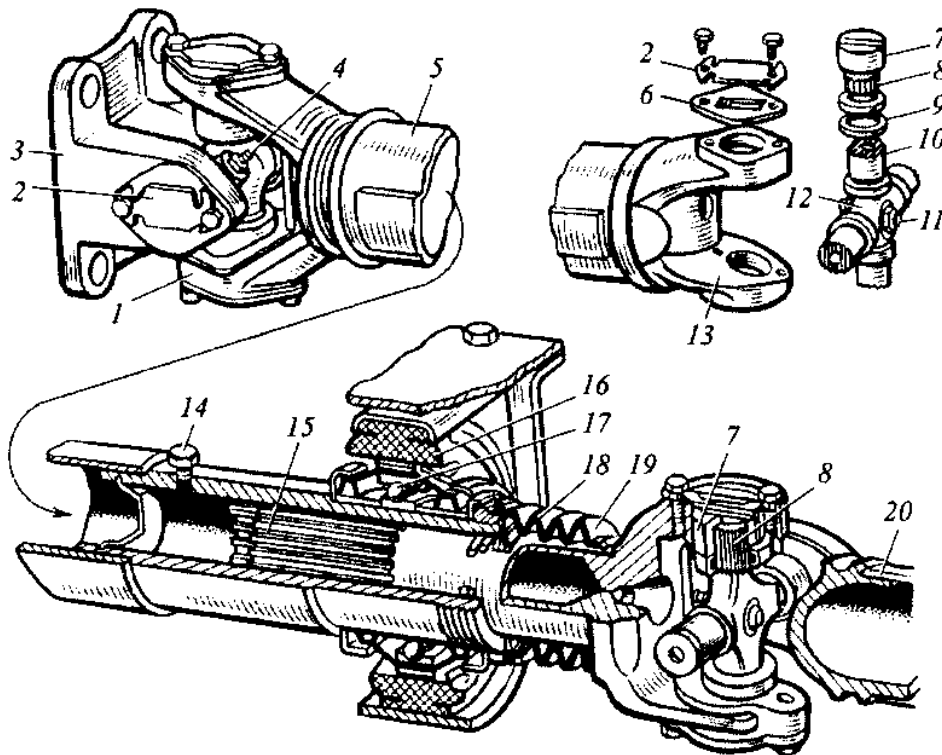


Рисунок 5 - Карданна передача:

1, 3 - ведена і ведуча вилки переднього шарніра; 2 - пластина замок; 4 - маслянка; 5 - проміжний карданний вал; 6 - кришка підшипника; 7 - стакан; 8 - голки підшипника; 9, 18 - манжета; 10 - шип хрестовини; 11 - запобіжний клапан; 12 - хрестовина; 13 - ведуча вилка заднього шарніра проміжного вала; 14 - пробка; 15 - шліцьовий вал ведучої вилки заднього шарніра; 16 - проміжна опора з гумовою подушкою; 17 - підшипник опори; 19 - захисний чохол; 20 - основний карданний вал.

Проміжний вал карданної передачі (ГАЗ - 3307 і ЗИЛ - 431410) переднім кінцем з карданним шарніром з'єднаний з веденим валом коробки передач, а заднім - підвішений на опорі. Основний карданний вал - двошарнірний: переднім шарніром зі шліцьовим з'єднанням він сполучений із проміжним валом, а заднім - із валом ведучої шестерні головної передачі.

Легкові автомобілі з приводом передніх коліс (ГАЗ - 1102, ВАЗ - 2109, АЗЛК - 2141) мають два шарнірні вали - правий і лівий. Вони з'єднують силовий агрегат з ведучими колесами. Шарнірний вал (правий і лівий) - це вузол, що складається з двох шарнірів сталих кутових швидкостей - зовнішнього і внутрішнього (рис. 6).

У корпусі зовнішнього шарніра і внутрішній обоймі зроблено канавки для розміщення кульок. Канавки у поздовжній площині виконані по радіусу, що забезпечує потрібний кут повороту зовнішнього шарніра. Внутрішня обойма насаджена на шліці вала 1 і утримується на ньому стопорним кільцем 15.

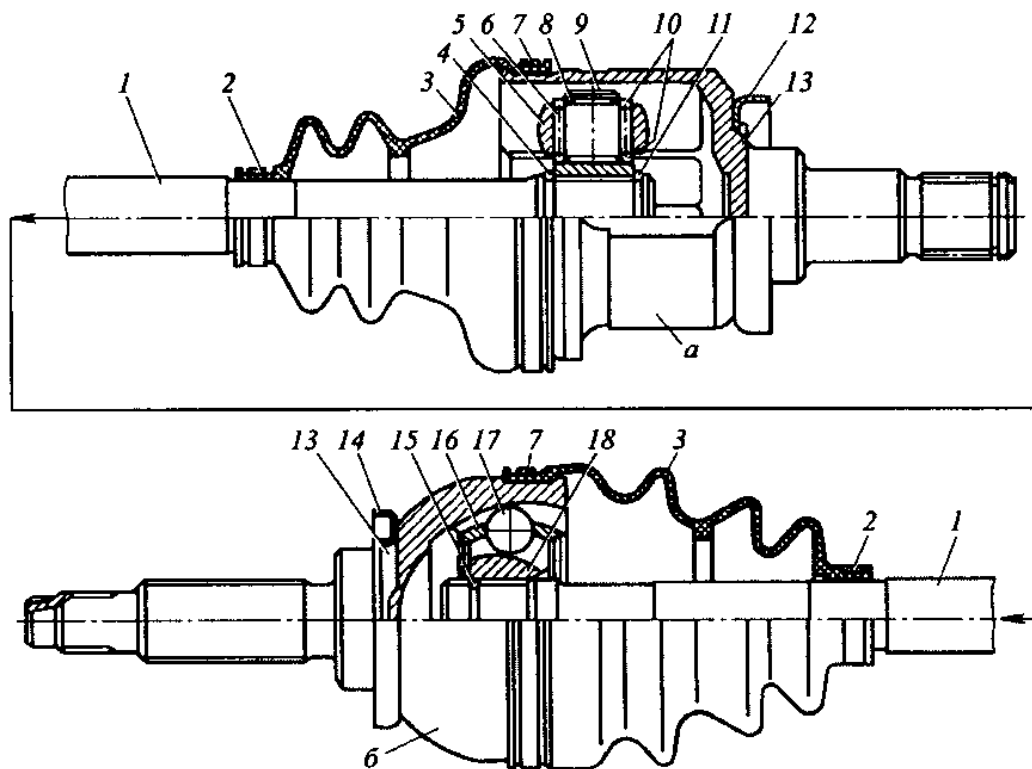


Рисунок 6 – Внутрішній (а) і зовнішній (б) шарніри шарнірного вала:

1 - вал шарнірів; 2 - малий хомут; 3 - чохол; 4, 15 - стопорні кільця; 5 - ролик; 6 - голка підшипника; 7 - великий хомут; 8 - стопорне кільце запірної шайби; 9 - тришиповик; 10 - запірні шайба голчастого підшипника; 11, 12 - брудовідбивач і корпус внутрішнього шарніра; 13, 14 - корпус і брудовідбивач зовнішнього шарніра; 16 - сепаратор; 17 - кулька; 18 - обойма внутрішня.

Усередині корпусу 12 внутрішнього шарніра виконано сферичні доріжки під ролики 5, що дає змогу роликам із тришиповиком 9 переміщуватися в поздовжньому напрямку. Це потрібно для компенсації переміщень, спричинених коливаннями передньої підвіски і силового агрегату (двигуна внутрішнього згоряння з трансмісією).

Крім поздовжніх переміщень тришиповик 9 із роликами 5 у корпусі 12 забезпечує належний кут повороту внутрішнього шарніра. Під час складання у шарнір закладають спеціальне пластичне мастило. Для захисту від забруднення внутрішній шарнір так само, як і зовнішній, захищений чохлам.

На автомобілях, оснащених подовжувачем коробки передач, карданну передачу виконують у вигляді карданного вала з двома карданними шарнірами. Усередині подовжувача вміщують шліцьове з'єднання переднього карданного шарніра з веденим валом коробки передач.

На автомобілях підвищеної прохідності крутний момент від коробки передач передається через вал до роздавальної коробки, а від неї через вали до заднього і переднього ведучих мостів. На кінцях валів розміщені карданні шарніри, з яких один закріплений жорстко, а інший має ковзне з'єднання з валом.

На тракторах різних модифікацій ЮМЗ, МТЗ, ХТЗ та інших застосовують карданні передачі із шарнірами несталих кутових швидкостей. На всіх тракторах це однакові за будовою шарніри, що різняться, в основному, розмірами.

1.4 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

В ході виконання роботи студент повинен ознайомитись із загальними схемами проміжних з'єднань та карданних передач тракторів і автомобілів. Ознайомитись із загальним видом, компонованням, будовою та стислими характеристиками проміжних з'єднань та карданних тракторів і автомобілів.

Після ознайомлення з теоретичною частиною, плакатами, загальними видами та розрізами проміжних з'єднань та карданних передач автомобілів та тракторів студент повинен виконати і представити до захисту звіт з проведеної роботи.

1.5 ЗМІСТ ЗВІТУ ТА ПОРЯДОК ЗАХИСТУ РОБОТИ

В звіті по роботі студент повинен:

На підставі завдання, виданого викладачем:

- виконати схеми проміжних з'єднань та карданних передач і надати їх стислу характеристику, в якій слід відобразити:

- 1) число валів;
- 2) число шарнірів;
- 3) тип шарніру (несталих чи сталих кутових швидкостей);
- 4) число та тип ущільнення, що запобігають витіканню мастила;
- 5) спосіб мащення рухомих з'єднань (через маслянку, мастило закладається при складанні вузла);
- 6) спосіб видалення надлишків мастила з рухомих з'єднань (через запобіжний клапан, або через гумові сальники);
- 7) спосіб захисту рухомих з'єднань від забруднень (гумовий гофрований чохол, брудовідбивач).

1.6 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Яке призначення проміжних з'єднань і карданних передач? Де їх використовують?

2. Вкажіть співвідношення між кутовими швидкостями ведучого та веденого валів карданного шарніра несталих кутових швидкостей. Як уникають нерівномірності обертання веденого вала в такій карданній передачі?

3. Яку будову має проміжне з'єднання трактора ЮМЗ-6Л?

4. З яких основних частин складається карданна передача з шарнірами несталих кутових швидкостей?

5. Які переваги та недоліки мають карданні шарніри сталих кутових швидкостей? Яку будову вони можуть мати?

6. Проаналізуйте, які навантаження виникають у карданних передачах, які з них найбільше обмежують їх довговічність.

7. Якими ознаками характеризуються несправності карданної передачі? Як їх усунути?

8. В чому полягає технічне обслуговування проміжних з'єднань і карданних передач?

9. Які тенденції удосконалення карданних передач?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №4

ВЕДУЧІ МОСТИ АВТОМОБІЛІВ ТА КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1 МЕТА РОБОТИ

В результаті виконання роботи студент повинен вивчити загальні схеми ведучих мостів тракторів та автомобілів. Ознайомитись із загальним видом, компонуванням, будовою та стислими характеристиками ведучих мостів тракторів і автомобілів.

1.2 ОБЛАДНАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ

Учбово-методична література, плакати, автомобілі ЗИЛ-431410, ГАЗ-53-12, ИЖ-2715, трактор Т-150К, розрізи ведучих мостів автомобілів КамАЗ-5320, ЗИЛ-431410, ГАЗ-53-12, ГАЗ-3102, трактора Т-150К.

1.3 СТИСЛІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Призначення, вимоги та класифікація.

Мости виконують функції осей, на які встановлюються колеса. Міст сприймає від коліс сили і моменти, що виникають у результаті взаємодії коліс зі шляхом, і передає їх підресореній частині.

Функціонально мости поділяють на ведучі, керовані і підтримувальні.

Ведучі мости призначені для передачі крутного моменту від вторинного вала коробки передач до рушія трактора чи автомобіля, а також для збільшення передатного числа трансмісії.

Керовані мости служать для керування напрямком руху колісного трактора чи автомобіля, а керовані ведучі мости також і для передавання крутного моменту від коробки передач до ведучих керованих коліс.

Підтримувальні мости використовують як задні чи проміжні з метою підвищення вантажопідйомності автомобіля.

В автомобілях підвищеної прохідності і тракторах з усіма ведучими колесами передній міст комбінований, тобто одночасно є ведучим і керованим.

Ведучий міст представляє собою жорстку пустотілу балку, на кінцях якої на підшипниках встановлені маточини ведучих коліс, а всередині, як правило, розміщені головна передача, диференціал, вали ведучих коліс (напіввісі) і кінцеві передачі.

На автомобілях застосовуються різні типи ведучих мостів (рис. 1).

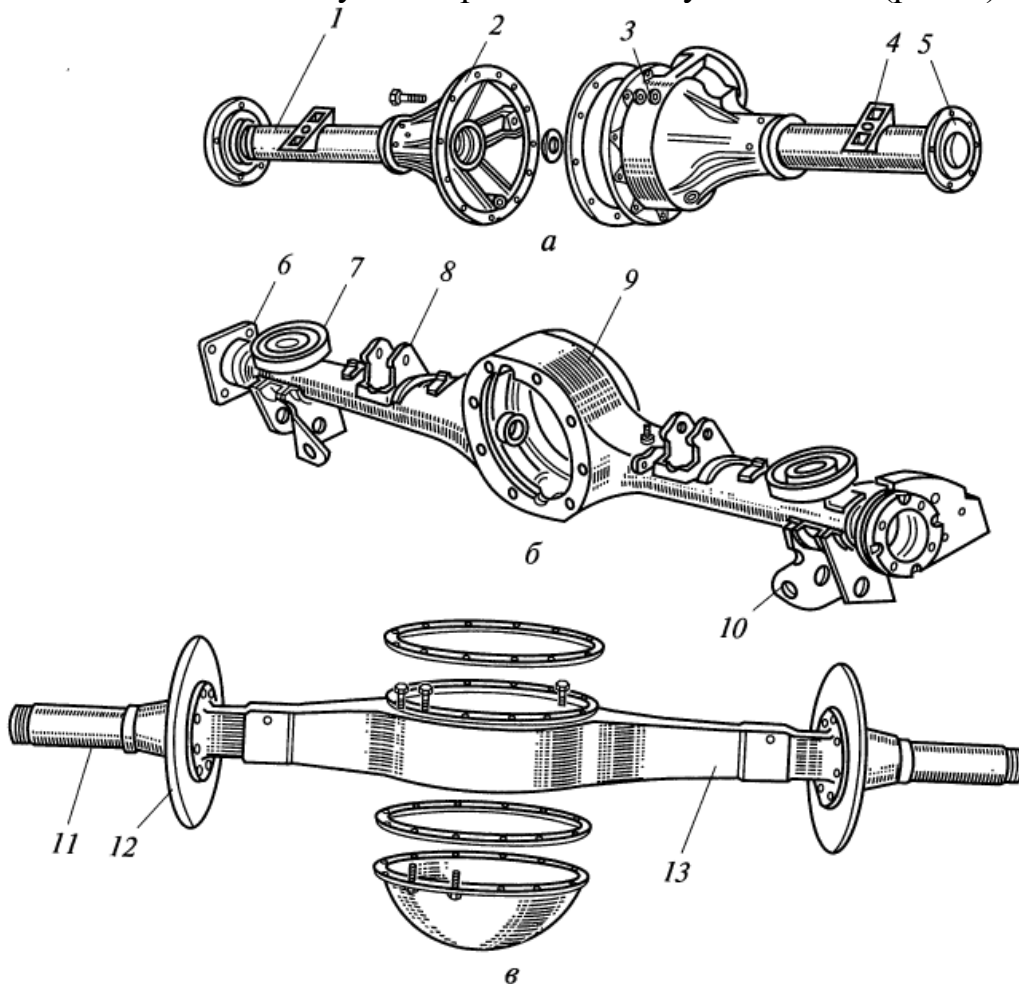


Рисунок 1 - Ведучі мости: а – роз’ємний; б, в – нероз’ємні (банджо);
 1 - кожух; 2, 3 - частини картера; 4 - площадка; 5, 6, 12 - фланці; 7 - чашка;
 8, 10 - кронштейни; 9, 13 - балки; 11 - труба

Картер роз’ємного ведучого моста (рис. 1, а) звичайно відливають з ковкого чавуна. Картер складається з двох з’єднаних між собою частин 2 і 3, що мають роз’єм в повздовжній вертикальній площині. Обидві частини картера мають горловини, в які запресовані і закріплені сталеві трубчасті кожухи 1 напівосей. До них приварені опорні площадки 4 ресор і фланці 5 для кріплення опорних дисків колісних гальмівних механізмів. Роз’ємні ведучі мости застосовуються на легкових автомобілях і вантажних автомобілях малої і середньої вантажопідйомності.

Картер нероз’ємного (банджо) штампованого ведучого моста (рис. 1, б) виконується у вигляді цілісної балки 9 з розвиненою центральною частиною кільцевої форми. Балка має трубчатий перетин і складається з двох штампованих

сталевих половин, зварених в повздовжній площині. До середньої частини балки моста з одного боку кріпляться картер головної передачі і диференціал, а з другого - встановлюється кришка. До балки мосту приварені опорні чашки 7 пружин підвіски коліс, фланці 6 для кріплення опорних дисків гальмівних механізмів і кронштейни 8 і 10 кріплення деталей підвіски. Нероз'ємні штамповані ведучі мости отримали розповсюдження на легкових автомобілях і вантажних автомобілях малої і середньої вантажопідйомності. Ці мости при необхідній міцності і жорсткості в порівнянні з литими нероз'ємними мостами мають меншу масу і меншу вартість виготовлення.

Нероз'ємний литий ведучий міст (рис. 1, в) виготовляють з ковкого чавуну або сталі. Балка 13 мосту має прямокутний перетин. В напівосеві рукава запресовують труби 11 з легованої сталі, на кінцях яких встановлюють маточини коліс. Фланці 12 призначені для кріплення опорних дисків гальмівних механізмів. Нероз'ємні литі ведучі мости отримали застосування на вантажних автомобілях великої вантажопідйомності. Такі мости мають високу жорсткість і міцність, але мають більшу масу і габаритні розміри.

Нероз'ємні ведучі мости більш зручні в обслуговуванні, ніж роз'ємні, так як для доступу до головної передачі і диференціалу не має потреби знімати міст з автомобілю.

Головна передача призначена для зміни напрямку силового потоку з поздовжнього на поперечний, зниження частоти обертання і підвищення крутного моменту. Ці передачі бувають зубчасті і черв'ячні.

Головну передачу з однією парою зубчастих коліс називають одинарною, з двома парами - подвійною.

Одинарну головну передачу (рис. 2, а, б), що складається з пари зубчастих коліс, які знаходяться в постійному зачепленні, застосовують переважно на легкових автомобілях, тракторах та вантажних автомобілях малої і середньої вантажопідйомності.

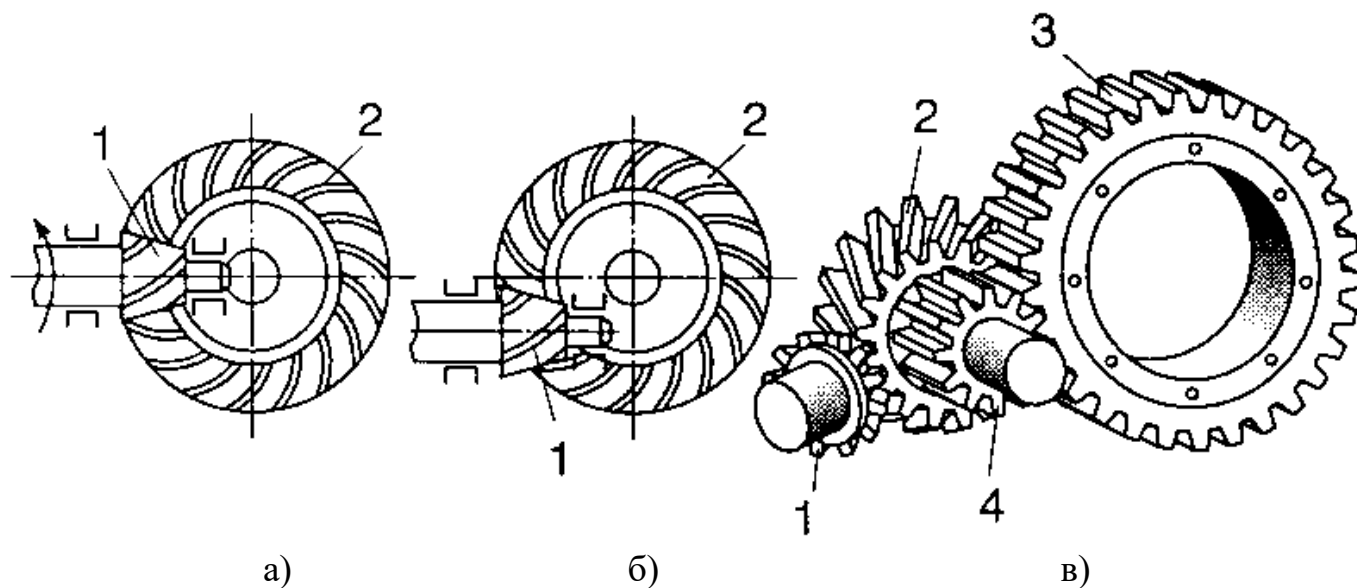


Рисунок 2 - Головна передача: а - одинарна із спіральними шестернями; б - одинарна гіпоїдна; в - подвійна: 1 - ведуча конічна шестерня; 2 - ведена конічна шестерня; 3 - ведена циліндрична шестерня; 4 - ведуча циліндрична шестерня.

В одинарних головних передачах ведуча шестерня з'єднана з карданною передачею, а ведене колесо - з коробкою диференціала і через диференціал - з півосями. Одинарна головна передача буває зі звичайними конічними (рис. 2, а) і гіпоїдними (рис. 2, б) зубчастими колесами. У гіпоїдній передачі вісь ведучої конічної шестерні зміщена вниз відносно осі веденої.

Подвійні головні передачі встановлюють на автомобілях великої і на деяких автомобілях середньої вантажопідйомності, для яких потрібно мати підвищене передаточне число трансмісії. У подвійній передачі (рис. 2, в) крутний момент збільшується послідовно двома парами зубчастих коліс, одна з яких — конічна, інша - циліндрична.

Диференціал призначений для передавання крутного моменту від головної передачі до півосей і дає їм змогу обертатися з різною швидкістю під час повороту автомобіля й на нерівностях дороги.

Як правило, застосовують шестеренчасті конічні диференціали, інколи з циліндричними шестернями або застосовують кулачкові диференціали. По місцю встановлення диференціали поділяють на: міжколісні (між правим і лівим ведучими колесами); міжосьові (між ведучими мостами); міжбортові (між ведучими колесами з правої і лівої сторони).

Диференціали з конічними шестернями складаються з півосьових шестерень 3, сателітів 4 та корпусу, що об'єднує їх і кріпиться до веденої шестерні головної передачі (рис. 3).

Під час руху по прямій (рис. 3, а) колеса зустрічають однаковий опір і обертуються з однаковою частотою. Сателіти навколо своєї осі не обертуються, і на обидва колеса передаються однакові крутні моменти. Як тільки, наприклад (рис. 3, б), ліва піввісь починає обертатися повільніше, оскільки колесо, з яким вона зв'язана, зустрічає великий опір, сателіти починають обертатися навколо своєї осі, обкочуючись по півосьовій шестерні (лівій), що сповільнюється, й збільшуючи частоту обертання правої півосі. В результаті праве колесо прискорює своє обертання й проходить більший шлях по дузі зовнішнього радіуса.

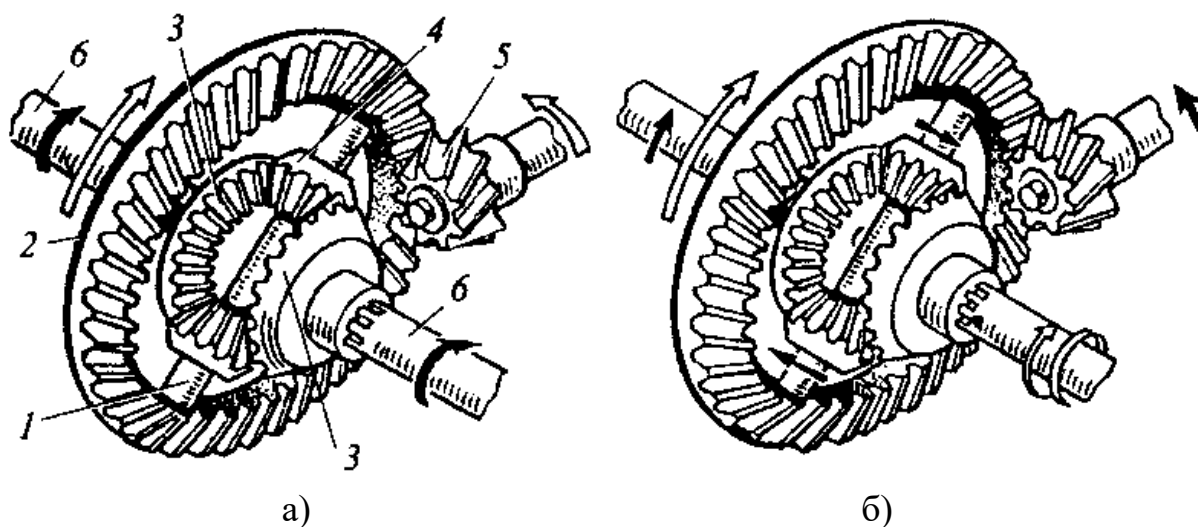


Рисунок 3 - Будова і принцип роботи диференціала: а - рух по прямій; б - рух при повороті: 1 - вісь сателітів; 2 – ведена шестерня; 3 - півосьова шестерня; 4 - сателіти; 5 - ведуча шестерня; 6 - піввісь.

У диференціалі (рис. 4) дві чашки 1 і 5 стягнуті болтами 6. На коробці диференціала закріплене ведене колесо головної передачі, що приводить коробку в обертання. Між чашками диференціала затиснена хрестовина 8, на шипах якої вільно посаджені з можливістю обертання прямозубі конічні зубчасті колеса, так звані сателіти 4, що знаходяться в зачепленні з двома конічними півосьовими зубчастими колесами 3. Останні внутрішніми шліцами з'єднані зі шліцьовими кінцями півосей, що вільно проходять крізь отвори в коробці диференціала. На зовнішніх кінцях півосей установлені ведучі колеса. Для зменшення тертя під торцеві поверхні сателітів і півосьових зубчастих коліс підкладені шайби 2 і 7.

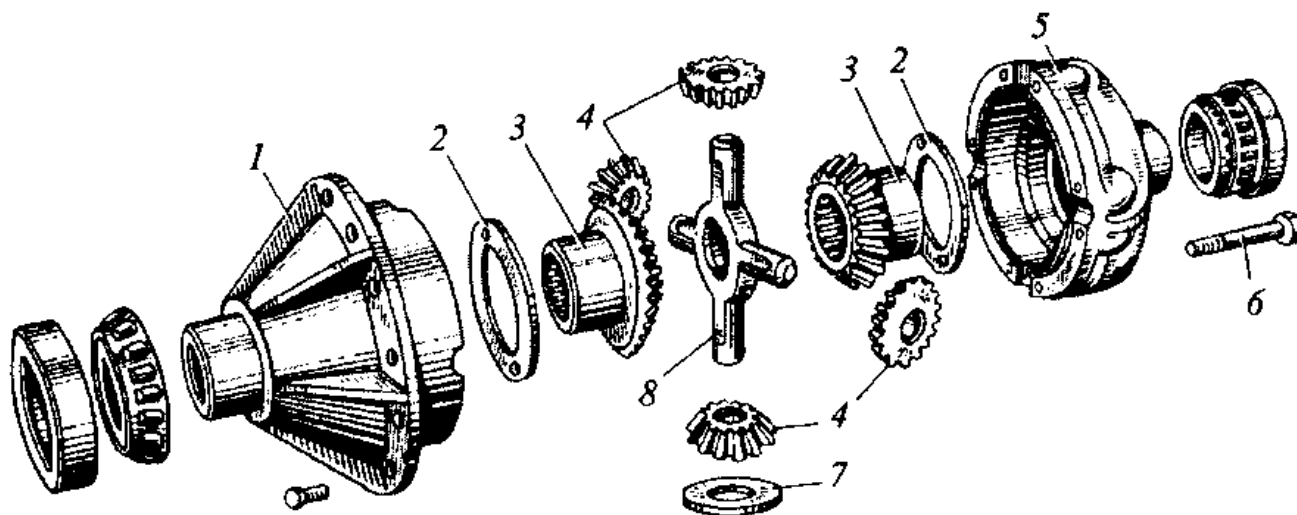


Рисунок 4 - Деталі симетричного диференціала: 1, 5 - чашки диференціалу; 2, 7 - шайби; 3 - півосьові шестерні; 4 - сателіти; 6 - болт кріплення чашок диференціалу; 8 - хрестовина.

Для підвищення прохідності автомобіля чи трактора застосовують диференціали з примусовим блокуванням або самоблокуванням.

Примусове блокування полягає в тому, що ведучий елемент (корпус) диференціала в момент умикання блокування жорстко з'єднується з півосьовою шестірнею. Для цього передбачено спеціальний дистанційний пристрій із зубчастою муфтою.

У ведучих мостах крутний момент передається від диференціалу до ведучих коліс за допомогою півосей.

Залежно від способу встановлення півосей у картері моста вони можуть бути повністю або частково розвантаженими від згинальних моментів, що діють на піввісь.

На автомобілях застосовуються різні типи півосей (рис. 5).

Фланцева піввісь (рис. 5, а) представляє собою вал, який виготовлений як одне ціле з фланцем 2. Фланець знаходиться на зовнішньому кінці піввісі і служить для кріплення маточини або диску колеса. Внутрішній кінець 1 піввісі має шліци для з'єднання з півосевою шестірнею диференціалу. Фланцеві піввісі отримали найбільше застосування.

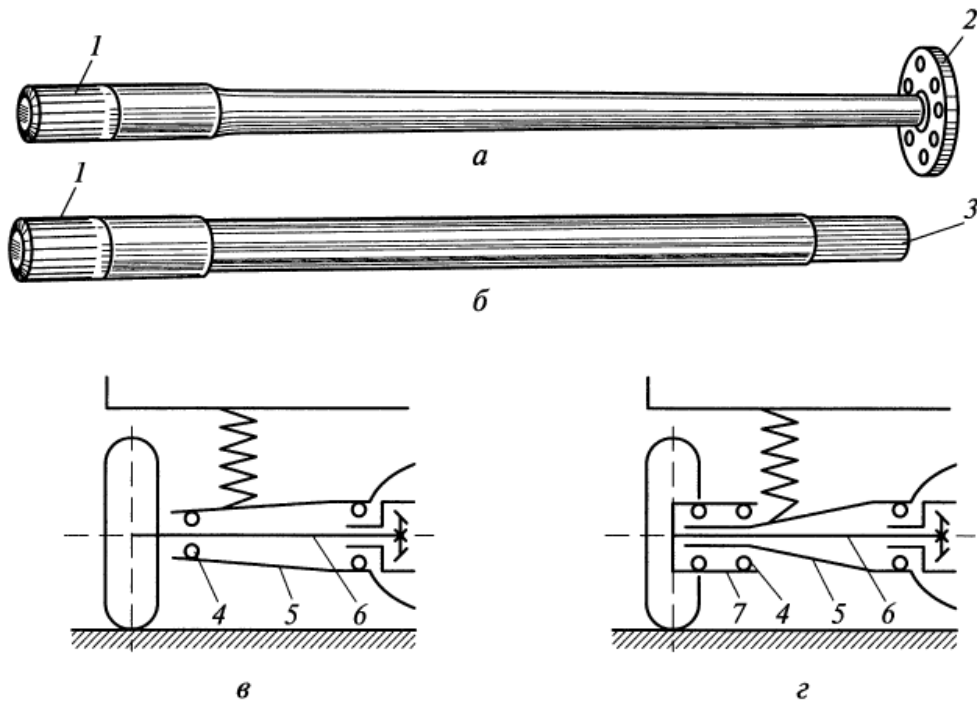


Рисунок 5 - Піввісі: а - фланцева; б - безфланцева; в - напіврозвантажена; г - розвантажена; 1, 3 - шліцьові кінці; 2 - фланець; 4 - підшипник; 5 - балка; 6 - піввісь; 7 – маточина.

Безфланцева піввісь (рис. 5, б) представляє собою вал, зовнішній і внутрішній кінці якого мають шліци. Шліци зовнішнього кінця 3 призначені для установки фланцю кріплення піввісі з маточиною колеса, а шліци внутрішнього кінця 1 для зв'язку з півосьовою шестернею диференціалу.

При русі автомобіля піввісі можуть бути навантажені, крім крутного моменту, згинаючими моментами від сил, що діють на ведучі колеса при прямолінійному русі, на повороті, при гальмуванні, заносі тощо. Навантаженість півосей залежить від способу їх установки в балці ведучого мосту.

Напіврозвантажена піввісь б (рис. 5, в) внутрішнім кінцем лежить в коробці диференціалу, яка обертається в підшипниках в картері заднього мосту, а зовнішнім спирається на підшипник 4, встановлений в балці 5 заднього мосту. На кінці піввісі прикріплена маточина з колесом. Піввісь не тільки передає крутний момент на ведуче колесо і працює на скручування, але і сприймає згинаючі моменти у вертикальній і горизонтальній площинах від сил, що діють на ведуче колесо при русі автомобіля. Напіврозвантажені піввісі застосовуються в задніх ведучих мостах легкових автомобілів і вантажних автомобілів малої вантажопідйомності.

Повністю розвантажена піввісь б (рис. 5, г) одним кінцем лежить в коробці диференціалу, а другим за допомогою фланцю з'єднана з маточиною 7 колеса. Маточина з колесом встановлена на двох підшипниках 4 на кінці півосьового рукава балки 5 заднього мосту. При такій установці піввісі вона передає тільки крутний момент. Всі інші сили сприймаються через підшипники балкою ведучого мосту. Повністю розвантажені піввісі при значних вагових навантаженнях на задній міст працюють в більш сприятливих умовах, і тому їх застосовують на всіх вантажних автомобілях.

Колісні передачі застосовують для зниження навантаження в карданній передачі та механізмах ведучого моста. До таких передач належать прості шестеренчасті циліндричні передачі з внутрішніми зачепленнями або планетарні.

У планетарній кінцевій передачі трактора Т-150 крутний момент від головної передачі передається на піввісь 7, що підводить момент до ведучих (сонячних) шестерень 2 кінцевої передачі (рис. 6). Від сонячної шестерні обертання передається на три сателіти 3, що обертаються на осях 4 в бік, протилежний напрямку обертання сонячної шестерні. Від сателітів крутний момент передається на ведену (епіциклічну) шестерню 6, але оскільки вона через перехідну маточину 7 з'єднана з рукавом ведучого моста, то не обертається. Сателіти 3 через осі 4 обертають водило, приєднане до маточини колеса.

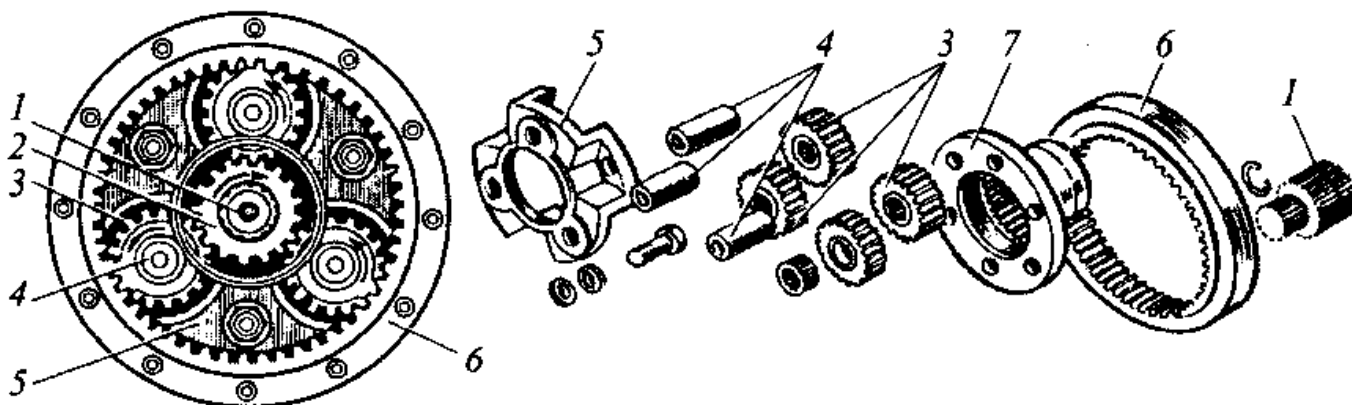


Рисунок 6 - Кінцева (планетарна) передача:

1 - піввісь; 2 - ведуча (сонячна шестерня); 3 - сателіти; 4 - вісі сателітів; 5 - ведена (епіциклічна) шестерня; 7 - маточина.

На автомобілі ЗИЛ – 431410 застосована подвійна головна передача, зібрана з диференціалом в картері, відлитому з чавуна (рис. 7).

Картер 19 фланцем на прокладці болтами кріпиться до сталевій зварній балці 18 заднього мосту типу банджо.

Задній отвір в балці закрито штампованою кришкою. До кінців півосьових рукавів приварені литі сталеві кінцевики 32.

Вал з малою конічною шестернею 16 встановлено в двох конічних роликотідшипниках 7 і 10 в окремому корпусі 14, прикріпленому до картеру болтами на регульовальних прокладках 15. Між підшипниками на валу встановлені розпірна втулка 8 і два шліфованих сталевих кільця 9, підбиранням товщини яких регулюють натяжку підшипників. Підшипники затягнуті гайкою 12, що шпінтується, яка також кріпить фланець 13 карданного шарніра і упорну шайбу. Корпус закритий кришкою з сальником 11. До фланцю приварений брудовідбивач.

Мала конічна шестерня 16 входить в зачеплення з великою конічною шестернею 17, приклепаною до фланцю поперечного валу 4. Шестерні мають спіральні зубці. Вал встановлений в гніздах картера на двох конічних роликотідшипниках 5. Під фланцями гнізд 3 підшипників встановлені регульовальні прокладки 2.

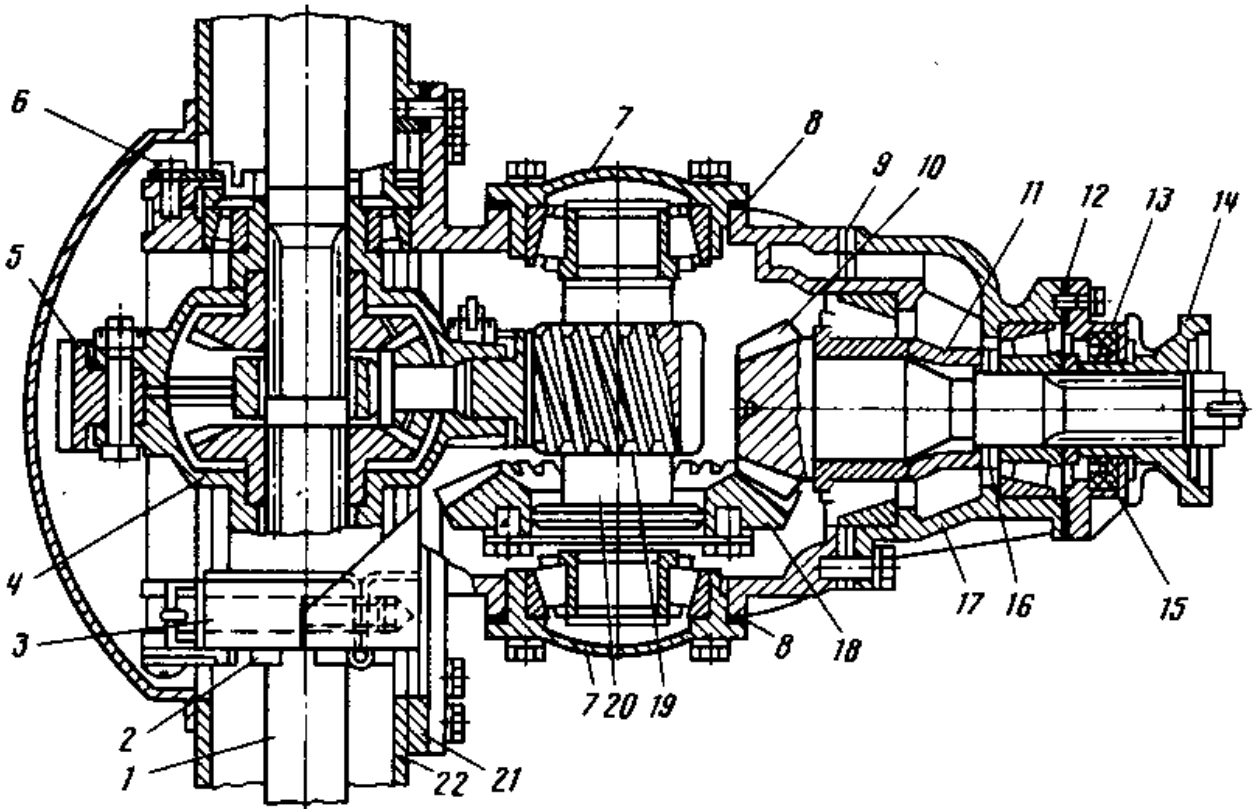
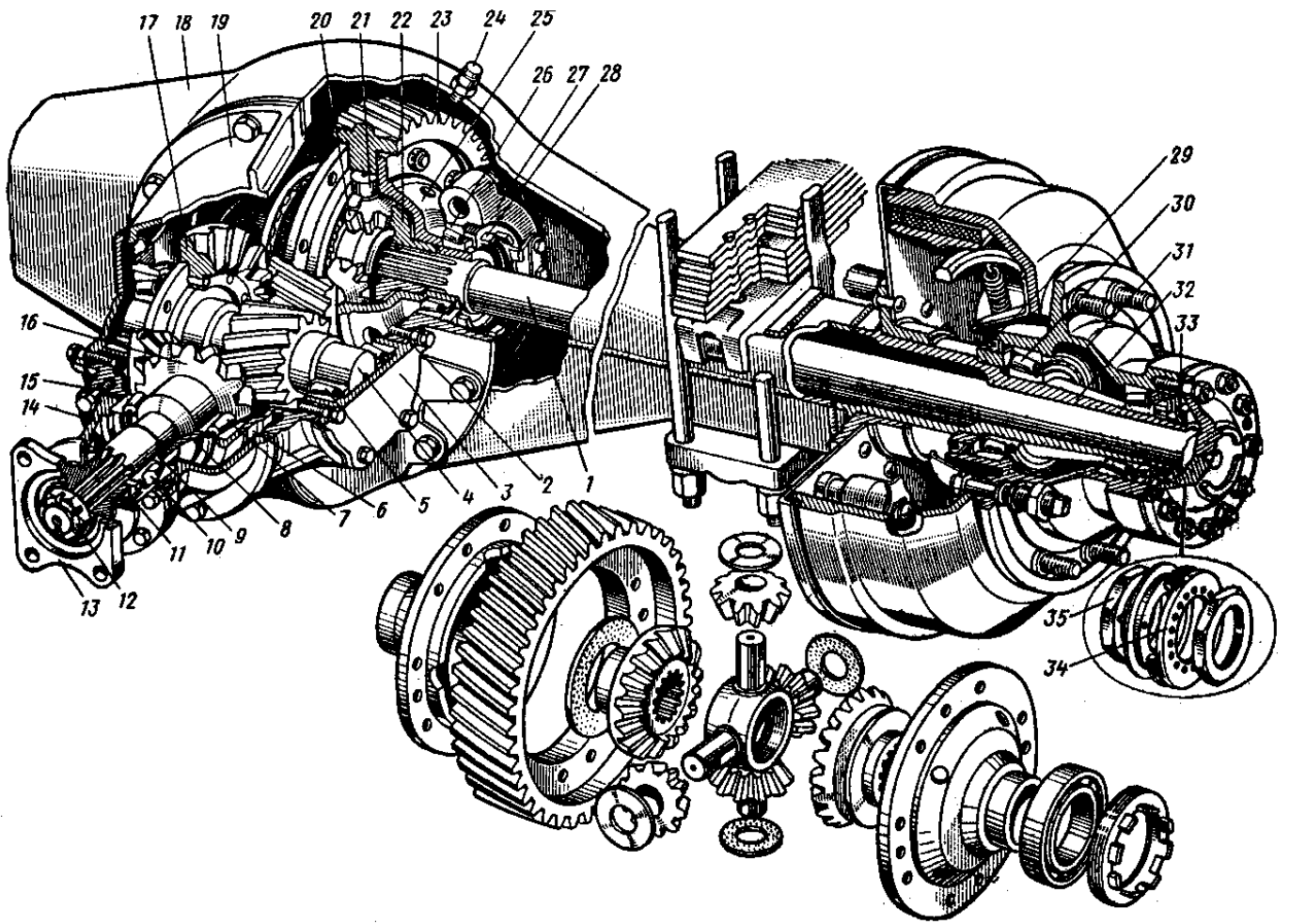


Рисунок 7 – Задній ведучий міст автомобіля ЗІЛ – 431410

Як одне ціле з валом виготовлена ведуча циліндрична шестерня, що знаходиться в зачепленні з великою веденою шестернею 23, з'єднаною болтами з чашками коробки 25 диференціалу. Шестерні мають косі зубці. Коробка встановлена в гніздах фланцю картера на двох конічних роликотидшипниках 26. Підшипники закріплені кришками 27 на шпильках, а з зовнішнього боку фіксуються регульовальними гайками 28 із стопорами. Між чашками коробки диференціалу розташована хрестовина 21 з чотирма сателітами 20, встановленими на бронзових втулках. Сателіти входять в зачеплення з півосьовими шестернями 22, які з'єднані за допомогою шліців з внутрішніми кінцями півосей 1. Півосьові шестерні маточинами розташовані у виточках коробки диференціалу. Під сателітами і півосьовими шестернями є опорні шайби.

Піввісі повністю розвантажені. Фланці зовнішніх кінців півосей кріплять гайками на шпильках з конусними втулками до маточин 31 ведучих коліс. У фланцях зроблені отвори, в які вкручують болти, що полегшують знімання півосей.

Кожна маточина встановлена на кінцевому 32 півосьового рукава на двох конічних роликотидшипниках 30. Підшипники закріплені гайкою 35, застопореною кільцем, і контргайкою 33. Між гайкою і кільцем затискається шайба з сальником 34. Ззовні в маточині також встановлено сальник 29, що працює по кільцю, напресованому на кінцевик півосьового рукава.

Заливний отвір для масла розташований на задній кришці балки заднього мосту, а зливний — в нижній її частині. Обидва отвори мають пробки. Порожнина картера сполучається з атмосферою через сапун 24. Масло до підшипників малої конічної шестерні надходить по каналам 6, відлитим в картері.

Підшипники вала малої конічної шестерні 16 регулюють зміною товщини кілець 9 і затяжкою гайки 12, а зачеплення конічних шестерень — зміною кількості прокладок 15 корпусу ведучої шестерні і перестановкою прокладок 2 під фланцями гнізд підшипників поперечного валу. Зміною товщини цих прокладок також регулюють підшипники поперечного вала. Підшипники коробки диференціалу регулюють бічними гайками 28, вкрученими в гнізда підшипників, а підшипники маточин коліс - гайкою 35.

На автомобілях КамАЗ-5320 застосована подвійна головна передача, яка складається з двох зубчатих пар, пари конічних шестерень зі спіральними зубцями і пари циліндричних шестерень з косими зубцями. Така схема дозволяє отримати велике передаточне число при достатньому дорожньому просвіті під картером головної передачі.

На автомобілях КамАЗ-5320 в кожному ведучому мосту застосований конічний симетричний диференціал. Це означає, що в диференціалі застосовані конічні шестерні і на праве та ліве колеса від нього передаються однакові крутні моменти.

На середньому ведучому мосту автомобіля КамАЗ-5320 встановлено міжосьовий диференціал. Він дозволяє ведучим валам головних передач середнього і заднього мостів обертатися з різними частотами, а отже, і колеса цих мостів також можуть обертатися з різними частотами. Міжосьовий диференціал автомобіля КамАЗ - 5320 конічний, симетричний, що блокується. Коли диференціал не заблокований, він розподіляє крутний момент між головними передачами

середнього і заднього ведучих мостів практично порівну. Диференціальний зв'язок забезпечує більш рівномірне навантаження деталей привода до ведучих коліс, зменшує знос шин, покращує керуваність автомобілю. Але, як вже було відмічено, у важких умовах та на слизьких дорогах він негативно відбивається на прохідності автомобілю. В цих умовах диференціал блокують, ведучі вали головних передач ведучих мостів жорстко з'єднуються і обертаються з однаковими частотами. При цьому буксування ведучих коліс зменшується, а прохідність автомобілю покращується.

Подвійна головна передача середнього ведучого моста автомобіля КамАЗ - 5320 (рис. 8) виконана з прохідним валом для приводу головної передачі заднього моста. Ведуча конічна шестерня 30 встановлена в горловині картера головної передачі на двох роликів конічних підшипниках 42, 45, між внутрішніми обоймами яких є розпірна втулка 43 і регулювальні шайби 44.

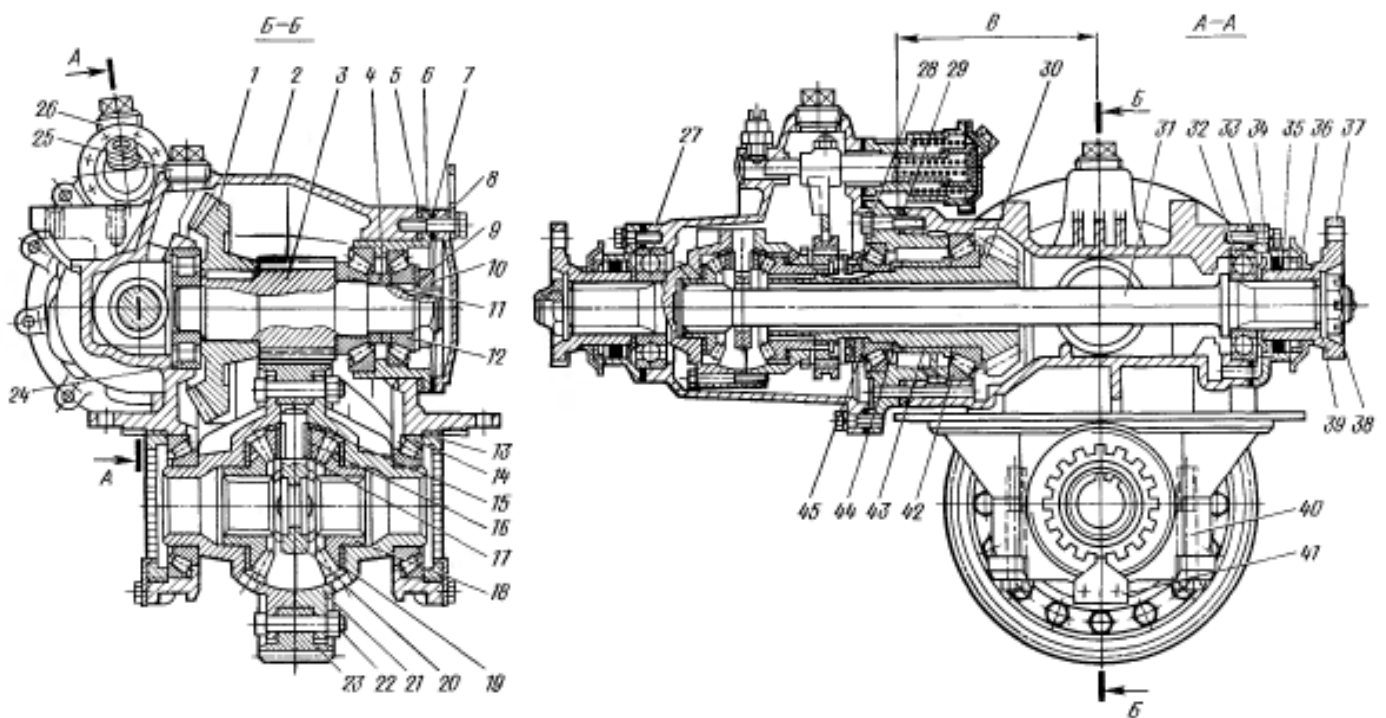


Рисунок 8 – Головна передача і диференціал середнього ведучого моста автомобіля КамАЗ – 5320: 1 – ведена конічна шестерня; 2 – картер головної передачі; 3 – ведуча циліндрична шестерня; 4, 44 – регулювальні шайби; 5, 29 – регулювальні прокладки; 6 – стакан; 7 – прокладка; 8 – кришка; 9, 15 – опорні шайби; 10 – гайка підшипника; 11, 12 – конічні роликпідшипники; 13 – регулювальна гайка; 14 - конічні роликпідшипники; 16 – сателіти; 17 – втулка сателіта; 18 – шестерня півосьова; 19 – опорна шайба; 20 – хрестовина; 21 – чашка диференціала; 22 – болт кріплення чашки диференціала; 23 – ведена циліндрична шестерня; 24 - циліндричний роликпідшипник; 25, 26 – заливні пробки; 27 – картер міжосьового диференціалу; 28 – стакан; 30 – ведуча конічна шестерня; 31 – задній вал; 32 - шарикопідшипник; 33 – прокладка; 34 – кришка; 35 – манжета; 36 – відбивач; 37 – фланець; 38 – гайка; 39 – гайка; 40 – кришка підшипника диференціалу; 41 - стопор; 42, 45 – конічні роликпідшипники; 43 – розпірна втулка.

Шліцьовий кінець маточини цієї шестерні з'єднаний з кінчною шестернею міжосьового диференціалу, а всередині маточини проходить вал 31 привода, одним кінцем з'єднаний з кінчною шестернею міжосьового диференціалу, а другим за допомогою карданної передачі з ведучим валом головної передачі заднього мосту.

Проміжний вал спирається одним кінцем на два кінчних роликівих підшипники 12, між внутрішніми обоймами яких є регульовальні шайби 4, а іншим на роликівий підшипник 24, встановлений в розточці перетинки картера головної передачі. Кінчні роликіві підшипники 12 фіксують проміжний вал від зміщення в осьовому напрямку. Разом з проміжним валом виконана ведуча циліндрична шестерня 3 з косими зубцями. Ведена кінчна шестерня 1 напресована на кінець проміжного вала і утримується від провертання шпонкою. Ведучу і ведену кінчні шестерні головної передачі підбирають на заводі в комплекти, притирають та клеймують, вказуючи порядковий номер комплекту. Ведена циліндрична шестерня 23 закріплена в корпусі міжколісного диференціалу, обертається на кінчних роликівих підшипниках 14. Ці підшипники регулюються гайками 13.

Між половинами корпусу диференціалу в порожнині роз'єму затиснута хрестовина 20, на шипах якої вільно встановлені чотири кінчних сателіти 16, кожний з яких знаходиться в зачепленні з двома кінчними півосьовими шестернями 18, встановленими маточинами в корпусі диференціалу. Всі шестерні диференціалу прямозубі. Торці сателітів та їх опорні поверхні в корпусі диференціалу сферичні, що забезпечує необхідне центрування і правильне зачеплення сателітів з шестернями півосей. Для зменшення тертя та ймовірності задирів між корпусом диференціалу і торцями шестерень 18 і сателітів 16 поставлені плаваючі опорні шайби 19 і 9. Опорні шайби виконані з маловуглецевої сталі, а їх поверхні цианізовані та фосфатовані. Шайби підбираються визначеної товщини при складанні диференціалу.

Піввісі приводу ведучих коліс з'єднуються із відповідними півосьовими шестернями за допомогою шліців.

Передача крутного моменту від міжосьового диференціалу здійснюється на ведучу кінчну шестерню 30, потім на ведену кінчну шестерню 1, ведучу циліндричну шестерню 3 і ведену циліндричну шестерню 23. Крутний момент від корпусу міжколісного диференціалу, до якого прикріплена ведена циліндрична шестерня 23 головної передачі, передається на хрестовину 20, а від неї через сателіти 16 на шестерні півосей 18. Сателіти, діючи з однаковою силою на праву та ліву шестерні півосей, створюють на них рівні крутні моменти. При цьому завдяки незначному внутрішньому тертю рівність моментів практично зберігається як при нерухомих сателітах, так і при їх обертанні. Провертаючись на шипах хрестовини, сателіти забезпечують можливість обертання правої і лівої півосей, а отже, і коліс з різними частотами.

Мащення поверхонь деталей головної передачі і диференціалу, що труться, здійснюється розбризуванням масла, що знаходиться в картері. В диференціал масло надходить через вікна в його корпусі, а для підведення масла до кінчних підшипників ведучої кінчної шестерні і проміжного вала в стаканах, в яких встановлені підшипники, передбачені повздовжні і радіальні канали. Порожнина

картера головної передачі сполучається з атмосферою через вентиляційний ковпачок (сапун). Ущільнення валів здійснюється самопідтискними сальниками, захищеними брудовідбивними кільцями.

Загальна будова головної передачі і диференціалу заднього ведучого мосту аналогічно розглянутому вище. Відмінності пояснюються головним чином тим, що задній ведучий міст не прохідний і отримує крутний момент від міжосьового диференціалу, встановленого на середньому ведучому мосту.

В головній передачі заднього мосту ведуча конічна шестерня відрізняється від аналогічної шестерні середнього мосту тим, що її маточина коротше і має внутрішні шліци для з'єднання з ведучим валом головної передачі заднього мосту. Ведучий вал головної передачі заднього мосту заднім кінцем спирається на один роликівий підшипник, встановлений в розточці картера. Для циркуляції масла біля підшипника в горловині картера є канал. З торця підшипник закритий кришкою. Інші деталі головної передачі і міжколісного диференціалу середнього і заднього ведучих мостів аналогічні по будові.

Міжосьовий диференціал змонтований в картері 6 (рис. 9), який кріпиться до картера головної передачі середнього мосту. Він складається з власне конічного диференціалу, механізму блокування і приводу керування блокуванням.

Корпус 8 диференціалу складається з двох половин (чашок), що з'єднуються болтами. Передня чашка має хвостовик, який спирається на кульковий підшипник 28. На шліцьовій частині хвостовика встановлено фланець 3, що з'єднує корпус диференціалу карданної передачі з коробкою передач. Між половинами корпусу затиснута хрестовина 24, на шипах якої встановлені чотири сателіти 9 з опорними шайбами 10. Сателіти знаходяться в зачепленні з шестернями 22 і 25 привода середнього і заднього мостів. Оскільки сателіти діють на зубці цих шестерень з рівними зусиллями і розміри їх однакові, крутні моменти на шестернях привода середнього і заднього мостів також однакові, тобто диференціал є симетричним. Шестерня 25 привода заднього мосту встановлена в розточці корпусу диференціалу, під її торець поставлена опорна шайба 7, в корпусі є свердлення для підведення масла до опорної шайби і маточини шестерні. Шліцями, виконаними по внутрішній поверхні маточини, шестерня 25 з'єднується зі шліцьовим кінцем прохідного вала привода заднього мосту. Шестерня 22 привода середнього мосту за допомогою шліців, виконаних на внутрішній поверхні маточини, з'єднується з подовженою маточиною ведучої конічної шестерні головної передачі середнього мосту. На кінці маточини шестерні 22 на шліцах встановлена зубчата муфта 19, по зовнішній частині якої може переміщуватися муфта 20 блокування міжосьового диференціалу. Ця муфта вилкою 17 з'єднується з повзуном, пов'язаним з діафрагмовим механізмом керування блокуванням. Корпус механізму блокування закріплений на картері міжосьового диференціалу. Між корпусом і кришкою затиснута гумова діафрагма. Порожнина за діафрагмою (з боку кришки) сполучена шлангом з краном вмикання блокування диференціалу. В порожнині під діафрагмою розміщується повзун, з'єднаний зі стаканом, всередині якого встановлена натискна пружина, а ззовні – зворотна пружина.

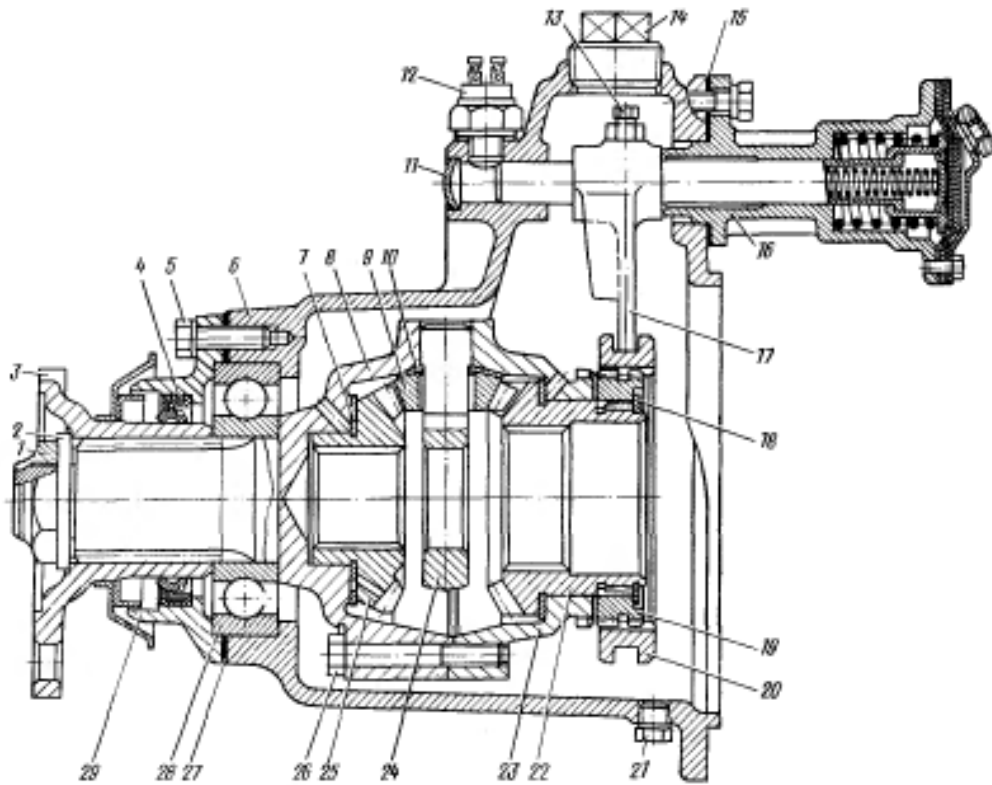


Рисунок 9 – Міжосьовий диференціал: 1 – гайка; 2 – шайба; 3 – фланець; 4 - манжета; 5 – болт; 6; картер міжосьового диференціалу; 7, 10 – опорні шайби; 8 – передня чашка; 9 – сателіт з бронзовою втулкою; 11 – заглушка; 12 – датчик блокування; 13 - установочний гвинт; 14 – заливна пробка; 15 – прокладка; 16 – механізм блокування; 17 – вилка муфти; 18 – стопорне кільце; 19 – зубчата муфта; 20 - муфта блокування; 21 – зливна пробка; 22 – шестерня приводу середнього мосту; 23 – задня чашка; 24 – хрестовина; 25 – шестерня приводу заднього мосту; 26 - болт кріплення чашок диференціалу; 27 – прокладка; 28 – підшипник; 29 – кришка підшипника.

Важіль крана вмикання блокування міжосьового диференціалу розміщений на щитку приладів в кабіні автомобілю. На щитку приладів є також контрольна лампа блокування міжосьового диференціалу.

В положенні, показаному на рис. 9, міжосьовий диференціал розблокований. Для блокування диференціалу важіль крана вмикання, розташований на щитку приладів, водій переводить в праве положення. При цьому стиснуте повітря від крана керування по системі трубопроводів і шлангу поступає в порожнину між кришкою корпусу і діафрагмою, яка прогинається, переміщує стакан і повзун вперед, долаючи опір зворотної пружини. З початком руху повзуна замикаються контакти вмикача 12, і на щитку приладів загоряється контрольна лампа. Разом з повзуном переміщується й укріплена на ньому вилка 17, яка вводить муфту 22 в зачеплення з зубчатим вінцем на корпусі диференціалу. При крайньому лівому положенні муфти шестерня 22 приводу середнього мосту і корпус 8 диференціалу стають жорстко з'єднаними, тобто диференціал стає заблокованим і шестерні 22 і 25 приводу мостів примусово обертаються з однаковою частотою.

Для розблокування міжосьового диференціалу важіль крана керування на щитку приладів потрібно перевести в ліве положення. При цьому порожнина за діафрагмою механізму блокування диференціалу через кран керування і трубопроводи буде пов'язана з атмосферою. Під дією зворотної пружини діафрагма і повзун з вилкою переміщуються вправо (назад), зміщуючи одночасно муфту блокування так, що вона роз'єднується із зубчатим вінцем корпусу диференціалу.

1.4 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

В ході виконання роботи студент повинен ознайомитись із загальними схемами ведучих мостів тракторів і автомобілів. Ознайомитись із загальним видом, компонованням, будовою та стислими характеристиками ведучих мостів тракторів і автомобілів.

Після ознайомлення з теоретичною частиною, плакатами, загальними видами та розрізами ведучих мостів автомобілів та тракторів студент повинен виконати та представити до захисту звіт з проведеної роботи.

1.5 ЗМІСТ ЗВІТУ ТА ПОРЯДОК ЗАХИСТУ РОБОТИ

В звіті по роботі студент повинен:

На підставі завдання, виданого викладачем:

- виконати схеми ведучих мостів та надати їх стислу характеристику, в якій слід відобразити:

- 1) число ведучих мостів на тракторі, чи автомобілі та їх розташування (переднє, середнє, заднє чи ін.);
- 2) тип картера ведучого моста (роз'ємний, нероз'ємний);
- 3) тип головної передачі по виду зубчастих коліс (циліндрична, конічна, гіпоїдна, черв'ячна);
- 4) тип головної передачі по числу зубчастих коліс (одинарна, подвійна);
- 5) тип подвійної головної передачі (центральна, з кінцевими передачами (рознесена));
- 6) число диференціалів, тип по місцю розташування (міжколісний, міжосьовий, міжбортовий);
- 7) конструкцію передачі диференціала (шестеренчастий, кулачковий, черв'ячний, з механізмом вільного ходу);
- 8) характер розподілу крутного моменту (симетричний, несиметричний, блокуємий);
- 9) тип півосей (фланцева, безфланцева, напіврозвантажена, розвантажена);
- 10) при наявності кінцевих передач, їх тип (вальні, планетарні).

1.6 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Яке призначення ведучих мостів? Які вимоги ставлять до них та як класифікують?

2. З яких основних частин складаються ведучі мости колісних тракторів загального призначення і автомобілів та яке їх призначення?

3. Для чого призначена головна передача? Опишіть будову одинарних і подвійних головних передач.

4. Для чого потрібно встановлювати в трансмісії диференціал? З яких основних частин він складається?
5. В якому співвідношенні розподіляється крутний момент у симетричному диференціалі? Що називають коефіцієнтом блокування диференціалу?
6. Як можна забезпечити блокування диференціалу?
7. Як забезпечується блокування міжосьового диференціалу автомобілю КамАЗ - 5320?
8. Які навантаження виникають у ведучих мостах?
9. Проаналізуйте, які несправності можуть виникнути у ведучих мостах, за якими ознаками їх можна визначити та як усунути.
10. Розкажіть про тенденції вдосконалення ведучих мостів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №5

ВЕДУЧИ МОСТИ УНІВЕРСАЛЬНО – ПРОСАПНИХ ТРАКТОРІВ, МОСТИ ТА МЕХАНІЗМИ ПОВОРОТУ ГУСЕНИЧНИХ ТРАКТОРІВ

1.1 МЕТА РОБОТИ

В результаті виконання роботи студент повинен вивчити загальні схеми ведучих мостів універсально – просапних тракторів і мостів та механізмів повороту гусеничних тракторів. Ознайомитись із загальним видом, компонованням, будовою та стислими характеристиками ведучих мостів універсально – просапних тракторів і мостів та механізмів повороту гусеничних тракторів.

1.2 ОБЛАДНАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ

Учбово-методична література, плакати трактори Т-40, МТЗ-102, розрізи мостів тракторів МТЗ – 102, Т – 40, Т - 150.

1.3 СТИСЛІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Задній міст просапного трактора.

Задній міст просапного трактора складається з головної передачі, диференціалу, кінцевих передач, а також гальм та механізму блокування диференціалу.

Задні мости ряду просапних тракторів мають спільний корпус з коробкою передач, а кінцеві передачі розміщені в окремих литих корпусах.

Корпус кінцевої передачі зафіксований відносно фланцю рукава установчими штифтами та прикріплений до нього болтами. Корпуса кінцевих передач можна закріпляти в різних варіантах, змінюючи габаритні розміри трактора по довжині та висоті.

Змінюючи положення кінцевої передачі та осі переднього колеса трактора, можна забезпечити три основних наладки трактора: основну, високу та низьку.

Механізми заднього мосту розміщені в чавунному литому корпусі 14 (рис. 1). Кришка 10 корпуса виготовлена зі сталевого листа. Спереду до корпусу пригвинчена коробка передач, з боків — кожухи 15 гальм і рукава 17 півосей. Дві повздовжні

перетинки в порожнині служать опорами для диференціалу і валів конічних передач і підвищують жорсткість корпусу.

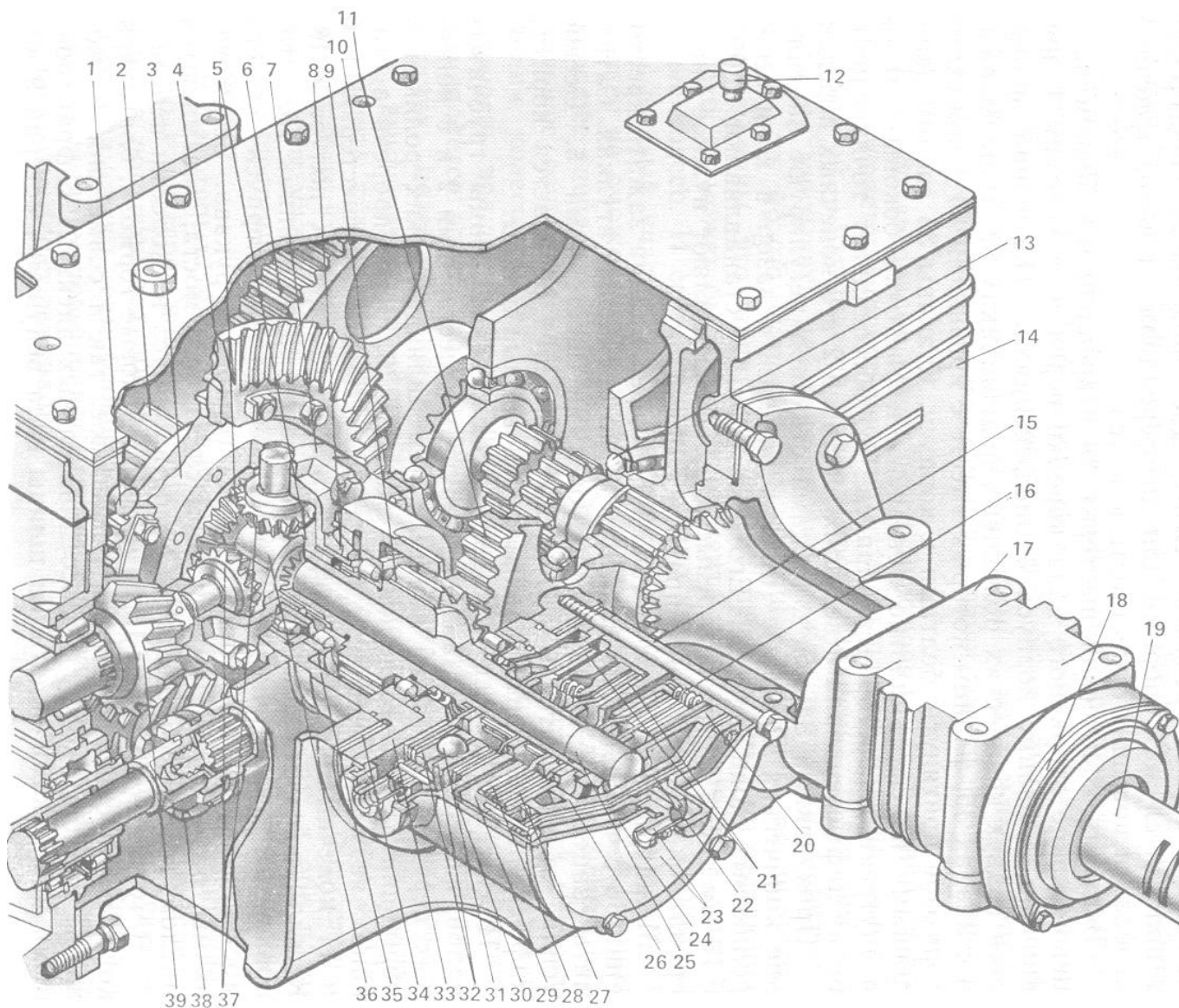


Рисунок 1 – Задній міст трактора МТЗ – 80:

1 – вал приводу лівого гальма; 2 і 9 - ведучі шестерні конічних передач; 3 – корпус диференціалу; 4 – ведена конічна шестерня; 5 – півосьова шестерня; 6 і 11 – ведені шестерні конічних передач; 7 – кришка корпусу диференціалу; 8 – конічний роликівий підшипник; 10 – кришка корпусу заднього мосту; 12 – сапун; 13 – кульковий підшипник; 14 – корпус заднього мосту; 15 – кожух гальм; 16 – пружина; 17 – рукав півосьові; 18 – кришка; 19 – піввісь; 20 – ведучий диск; 21 – гальмівні диски; 22 – діафрагма; 23 і 24 – кришки; 25 – блокувальний вал; 26 – натискний диск; 27 і 28 – диски муфти блокування диференціалу; 29 – корпус муфти блокування диференціалу; 30 – кожух муфти блокування диференціалу; 31 – кулька; 32 – натискні диски; 33 – кришка стакана; 34 – регулювальні прокладки; 35 – стакан; 36 – хрестовина; 37 – сателіти; 38 – муфта перемикачя ВВП; 39 – ведуча конічна шестерня.

Ведуча конічна шестерня 39 закріплена на задньому шліцьовому кінці вторинного валу коробки передач, а ведена 4 пригвинчена до фланцю корпусу 3 диференціалу. Корпус диференціалу обертається в двох конічних роликових підшипниках 8, встановлених в стаканах 35, фланці яких разом з кришками 33 і кожухами гальм притягнуті болтами до корпусу. Стакани 35 своїми посадочними поясками щільно вставлені в розточки бічних стінок і внутрішніх перетинок корпусу, що забезпечує точне центрування диференціалу і ведучих шестерень 2 і 9 конічних передач.

Прокладками 34 під фланцями стаканів регулюють зачеплення конічних шестерень і зазор в конічних роликових підшипниках.

Між корпусом 3 і кришкою 7 диференціалу затиснута хрестовина 36 з чотирма сателітами 37 на бронзових втулках. Сателіти зачеплені з двома півосьовими шестернями 5. Осьове зусилля від сателітів і півосьових шестерень передається корпусу диференціалу через сталеві шліфовані шайби.

Півосьові шестерні встановлені на шліцьові кінці трубчатих валів, виготовлених разом з ведучими шестернями 2 і 9 кінцевих передач. Ці вали обертаються в циліндричних роликових підшипниках, встановлених в стаканах 35. Через прорізи в стаканах ведучі шестерні зачеплені з веденими шестернями 6 і 11 кінцевих передач, закріпленими на шліцах півосей 19. Кожна піввісь одним кінцем опирається на підшипник 13, встановлений в розточці внутрішньої перетинки корпусу заднього мосту, а іншим - на підшипник в горловині рукава. Всі механізми, розміщені всередині корпусу заднього мосту, змащуються маслом, яке перетікає в порожнину корпусу з коробки передач.

В чавунних кожухах 15 розміщені дискові гальма, завдяки яким забезпечується як роздільне, так і сумісне гальмування ведучих коліс. Два з'єднувальні диски 21 з фрикційними накладками надягнуті на шліци вала ведучої шестерні 9 кінцевої передачі і обертаються разом з цим валом. Між з'єднувальними розташовані два натискні диски 32, а між останніми в лунках, повернених одна до одної, закладені п'ять кульок 31. Натискні диски стягуються пружинами 41 (рис. 2).

Коли натискають на одну з педаль 45, планки 40, слідкуючи за тягою 42, повертають натискні диски в різні боки. При цьому нахилені поверхні лунок ковзають по кулькам, в результаті натискні диски розходяться, притискаючи з'єднувальні диски до внутрішньої поверхні кожуха 15 і кришки 33. З'єднувальні диски, повертаючись, тягнуть за собою натискні. Але повертаються вони разом лише до тих пір, доки прилив одного з натискних дисків не дійде до упора А (при русі вперед) або до упора Б (при русі назад). Після цього повертається тільки один натискний диск. Кульки ще більше розпирають диски, посилюючи гальмування. Коли знімають зусилля з педаль, пружина 47 повертає її у вихідне положення. При цьому пружини 41 знову стягують натискні диски — виникає розгальмування.

Для одночасного гальмування обох ведучих коліс педаль з'єднують планкою, а якщо потрібне тривале гальмування (наприклад, стоянка на ухилі), відтиснуті педаль фіксують зубчатою зачіпкою 44, яку повертають переміщенням тяги 46 вгору.

Стояночно - запасне гальмо призначено для утримання трактора на місці при стоянці, а також може бути використане для гальмування трактора у випадку виходу з ладу основних гальм.

Диференціал заднього мосту при прямолінійному русі може автоматично блокуватися фрикційною гідروпідтискною муфтою. Остання змонтована в кожусі 30 (рис. 1), який разом з кришкою 23 і кожухом 15 лівого гальма пригвинчений до корпусу заднього мосту.

Блокувальний вал 25, пропущений крізь трубчатий вал шестерні 9, шліцьовим хвостовиком з'єднаний з хрестовиною 36 диференціалу. До іншого кінця приварений ведучий диск 20, до якого з одного боку пригвинчені корпус 29 муфти, а з другого — діафрагма 22 і кришка 24. В корпусі муфти, по чергово розміщені сталеві диски і диски з фрикційними накладками, що взаємозамінні з дисками гальм. Два сталевих диски 27 своїми поводками вставлені в пази корпусу муфти, а диски 28 з фрикційними накладками — надягнуті на шліци вала шестерні 9. Між діафрагмою і ведучим диском 20 розміщений натискний диск 26. До його упорів, пропущеним у вікна ведучого диска, пружини 16 притискають крайній сталевий диск 27.

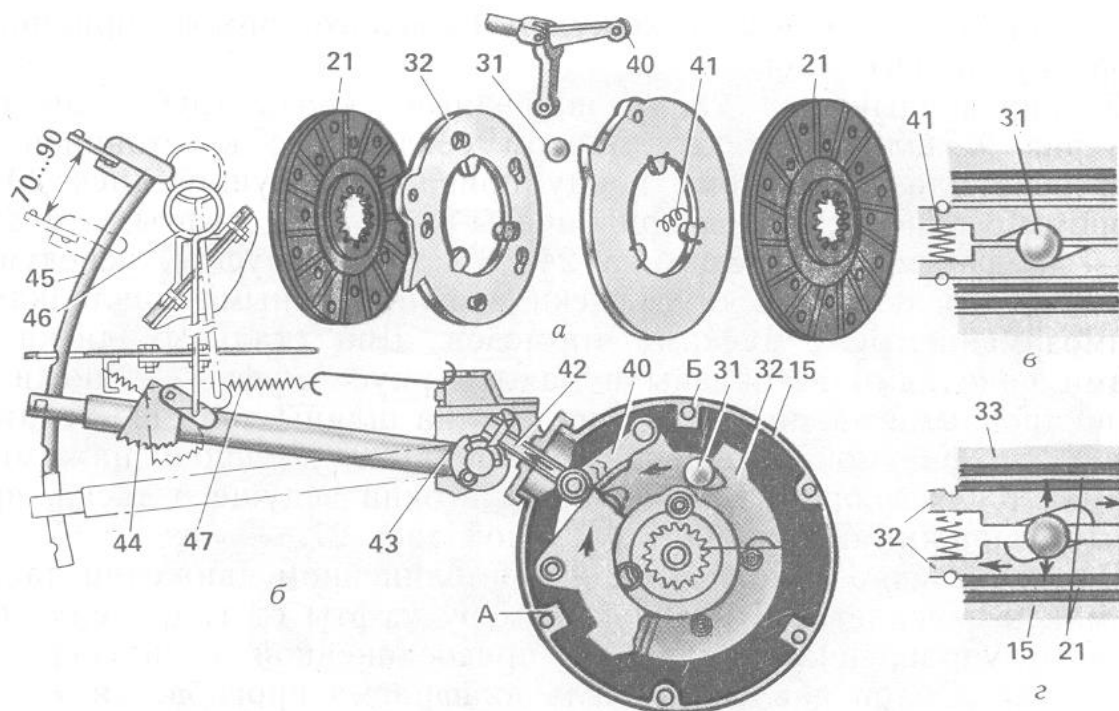


Рисунок 2 – Гальма трактора МТЗ – 80:

– деталі гальма; б – схема гальма; в і г – схеми дії кульок на диски; 40 - планка; 41 і 47 – пружини; 42 і 46 – тяги; 43 – важіль педалі; 44 – заціпка; 45 - педалі. Позначення інших позицій – те ж саме, що і на рисунку 1.

При включеному блокуванні і прямолінійному русі тиск масла передається в робочу камеру муфти від гідропосилувача рульового керування по трубці, що під'єднана до штуцера на кришці 23. Силою тиску масла діафрагма прогинається і, діючи на натискний диск 26, стискає пакет дисків, в результаті блокувальний вал і ведуча шестерня 9 обертаються як одне ціле. Таким чином, хрестовина 36, а отже, і

корпус диференціалу опиняються жорстко з'єднаними з півосьовою шестернею, а це забезпечує блокування диференціалу.

При повороті керованих коліс на кут більше 13° рульовий механізм діє на датчик блокування, в результаті чого тиск в робочій камері падає, стискання дисків припиняється і диференціал розблоковується.

Кран керування блокуванням можна встановити і так, що диференціал буде залишатися заблокованим і при повороті рульового колеса більше ніж на 13° . Але таке примусове блокування допускається лише короткочасно, для того, щоб подолати важкопрохідну дільницю шляху. Якщо умови роботи дозволяють, то обов'язково потрібно вимкнути не тільки примусове, але і автоматичне блокування диференціалу.

Трактори підвищеної прохідності мають передній ведучий міст та привід до нього. Привід переднього моста складається з роздаточної коробки та карданного привода.

Передній ведучий міст просапного трактора складається з головної передачі, диференціалу та кінцевих передач.

Передній ведучий міст трактора МТЗ-82 – П - подібної форми. Він шарнірно з'єднаний з переднім брусом піврами. Корпус 38 (рис. 3) мосту і кришка 23, відлиті разом з рукавами півосей, стягнуті болтами. В горловинах рукавів закріплені висувні корпуси 20, сила тяжіння трактора через них, пружину 47, корпуси 12 кінцевих передач і підшипники 8 і 4 сприймається колесами.

Крутний момент через кінчні шестерні 39 і 30 та диференціал передається на піввісі 18, через верхню пару кінчних шестерень - на вертикальні вали 50, кінчні шестерні 45 і 2 кінцевих передач и на ведучі колеса 14.

Ведуча шестерня 39 обертається в кінчних підшипниках 44, встановлених в стакані 41.

Під його фланець підкладені прокладки 40 для регулювання зачеплення шестерень. Підшипники регулюють підбиранням кілець 42 при складанні.

Ведена кінчна шестерня 30 насаджена на зубчатий вінець корпусу 28 диференціалу і закріплена круглою гайкою 29. Корпус диференціалу разом з притягнутою до нього кришкою і веденою кінчною шестернею обертається в кінчних роликових підшипниках 26.

Диференціал - підвищеного тертя з автоматичним блокуванням.

В порожнині, утвореній корпусом 28 і кришкою 36, на вісях, що перетинаються, 34 розміщені чотири сателіти 35, зачеплені з півосьовими шестернями 24, на маточинах яких знаходяться натискні блокувальні чашки 33. Розточки останніх охоплюють маточини сателітів. Між торцями чашок і корпусом диференціалу розміщено по два сталевих диски 32, 37 фрикційних муфт.

Ведучі диски своїми зубцями входять в пази корпусу, а ведені в свою чергу з'єднані зі шліцами маточин півосьових шестерень.

При обертанні корпусу диференціалу вісі сателітів внаслідок опору коліс дещо відстають від корпусу.

Ковзаючи по скосам вирізів, одна вісь зсувається вправо, а інша - вліво.

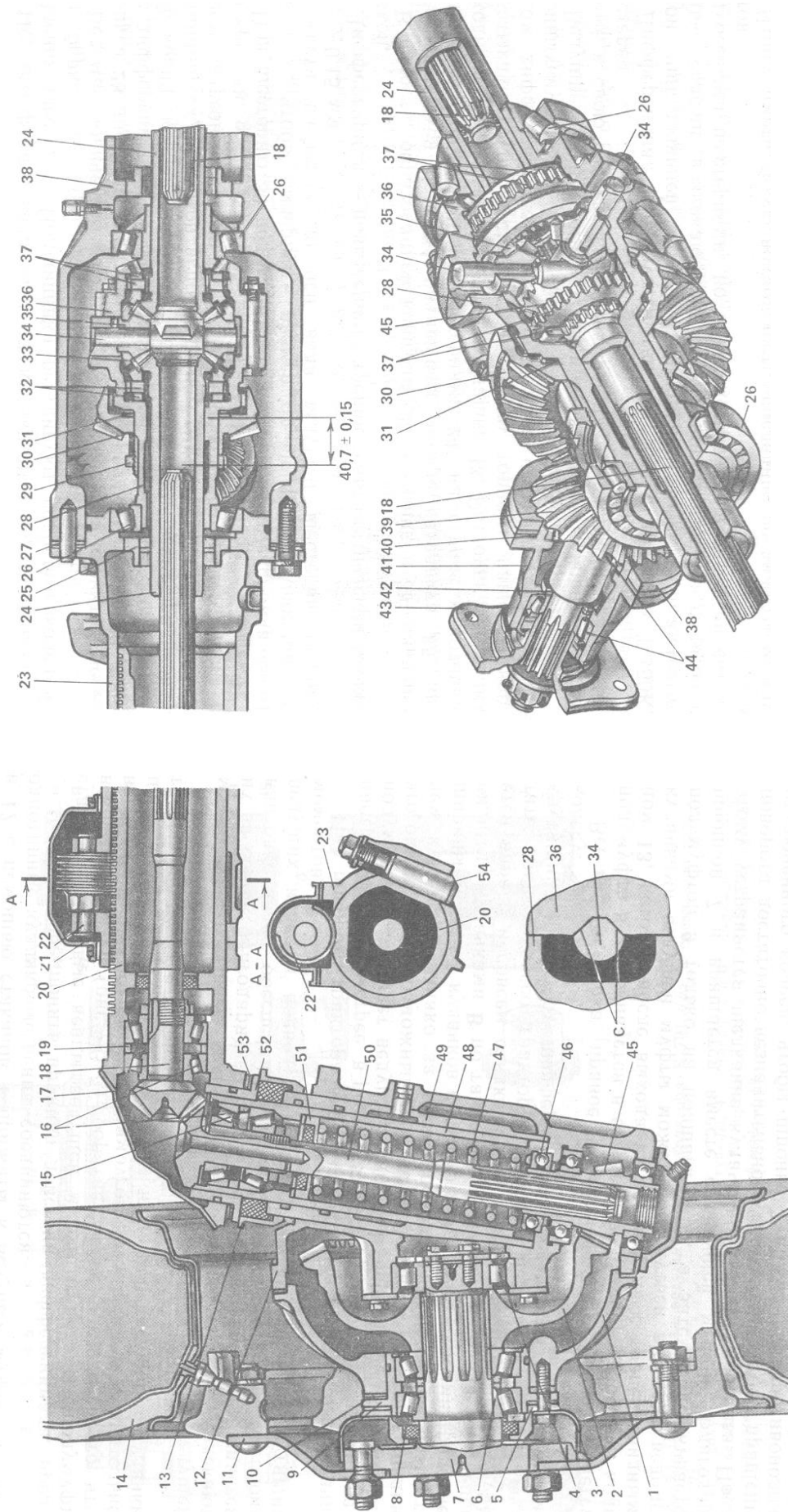


Рисунок 3 – Передній ведучий міст трактора МТЗ – 82:

1, 17, 21, 23 і 36 – кришки; 2 – ведена шестерня кінцевої передачі; 3 - брудовідбивачі; 4, 8, 16, 26, 44, і 46 – підшипники; 5 – корпус ущільнення; 6, 10, 15, 19, 27, 31, 40, 42 і 53 – регулювальні кільця і прокладки; 7 – ведений вал кінцевої передачі; 9 і 41 – стакани підшипників; 11 – диск колеса; 12 – корпус кінцевої передачі; 13 – стакан з ущільненням; 14 – ведуче колесо; 18 – піввісі; 20 – висувний корпус; 22 – черв'як; 24 – півосьові шестерні; 25 – обойма в зборі з сальниками; 28 – корпус диференціалу; 29 – кругла гайка; 30 – ведена конічна шестерня; 32 і 37 – фрикційні диски; 33 – нагисна чашка; 34 – вісі сателітів; 35 – сателіт; 38 – корпус мосту; 39 – ведуча конічна шестерня; 43 – фланець; 45 – ведуча шестерня кінцевої передачі; 47 – пружина; 48 – шворнева труба; 49 – гільза; 50 - вертикальний вал; 51 – упорна шайба в зборі з ущільненням; 52 – упорний фланець; 54 – клиновий болт.

Сателіти, зміщуючись разом з осями, натискають на блокуючі чашки і стискають диски. В результаті і виникає автоматичне блокування диференціалу.

Кінцева передача представляє собою редуктор з двома парами конічних шестерень. Ведуча шестерня верхньої пари виготовлена разом з піввіссю 18, а ведена - з вертикальним валом 50. Внутрішній кінець піввісі шліцами з'єднаний з маточиною півосьової шестерні, а зовнішній - спирається на здвоєні конічні роликові підшипники 16. Таку саму будову мають і опори вертикального вала.

Нижня конічна пара складається з ведучої 45 і веденої 2 шестерень. Ведуча шестерня обертається в кулькових підшипниках, встановлених в розточках корпусу. Вона з'єднана шліцами з вертикальним валом 50. Ведена шестерня надіта на шліци вала 7, що спирається на подвоєні конічні підшипники 8 і роликовий циліндричний підшипник 4, який встановлений в розточці корпусу.

Розрізні прокладки 10 під фланцем стакану 9, в якому встановлені конічні підшипники, служать для регулювання зачеплення конічних шестерень, а кільце 6 на валу - для регулювання підшипників.

До фланцю, виконаного разом з валом 7, кріпиться диск ведучого колеса.

Для повороту трактора колеса повертаються разом з корпусами кінцевих передач. Це можливо завдяки шарнірно-шворневому з'єднанню корпусів кінцевих передач з балкою переднього мосту. Корпус 12 кінцевої передачі разом із запресованою в його прилив гільзою 49 надітий на шворневу трубу 48, також запресовану у фланець 52 і приварену до нього.

Фланець притягнутий болтами до висувного корпусу 20 верхньої конічної пари. Між трубою і гільзою є невеликий зазор, а їх поверхні, що торкаються, ретельно відшліфовані і ущільнені гумовими кільцями, закладеними в проточки гільзи.

Пружина 47 в шворневій трубі, що спирається верхнім кінцем в шайбу 51, а нижнім - через кульковий упорний підшипник 46 в корпус, пом'якшує поштовхи, які передаються від колеса остову трактора.

Коли корпус переміщується вздовж труби, пружина стискається; при цьому вертикальний вал не запобігає переміщенню корпусу, так як його шліцевий кінець вільно вставлений в маточину шестерні 45.

Телескопічне з'єднання висувних корпусів 20 з рукавами півосей дозволяє змінювати колею передніх коліс.

Задній міст гусеничного трактора.

Задній міст гусеничного трактора є комплексом механізмів трансмісії, за допомогою яких збільшується крутний момент, що передається від коробки передач до ведучих зірочок і приводить у рух гусеничний рушій, а також здійснюються поворот трактора та його гальмування.

Принцип дії механізму повороту гусеничного трактора ґрунтується на зміні крутних моментів, що підводяться до ведучих зірочок правого і лівого гусеничного рушія, внаслідок чого змінюється швидкість їх перемотування.

Гальма гусеничного трактора як складова частина входять у механізм повороту.

Поворот машини може бути нерегульованим і регульованим. При нерегульованому повороті одна з гусениць від'єднується від трансмісії, при регульованому - змінюється частота перемотування однієї з гусениць.

Механізми повороту гусеничного трактора класифікують за числом фіксованих радіусів повороту, характером розподілу швидкостей руху трактора під час повороту, методом підведення потужності до гусениць.

За числом фіксованих радіусів повороту розрізняють одноступінчасті, багатоступінчасті і безступінчасті механізми повороту. Одноступінчасті мають фіксований для певного положення важелів керування мінімальний радіус повороту. Багатоступінчасті механізми мають два і більше фіксованих радіуси повороту, безступінчасті допускають поворот із будь-яким фіксованим радіусом.

За характером розподілу швидкостей руху при повороті розрізняють: механізми зі сталою швидкістю центра повороту - диференціальні; зі сталою швидкістю гусениці, що забігає - дво - і багатоступінчасті механізми.

За методом підведення потужності розрізняють: однопотокові механізми, у яких потужність підводиться одним потоком; двопотокові, в яких потужність підводиться двома роздільними керованими потоками; з окремим регульованим потоком для кожного боку.

Для повороту гусеничних тракторів застосовують фрикційні муфти повороту (трактор Т-70С), планетарні механізми повороту (трактор ДТ-175С) і поділ потоку потужності по бортах трактора в коробці передач (трактор Т - 150).

У фрикційному механізмі повороту (рис. 4) на поперечному валу 1 заднього мосту трактора по бортах встановлені багатодискові фрикційні муфти повороту М, які пов'язують поперечний вал 1 з ведучими шестернями 7 кінцевої передачі.

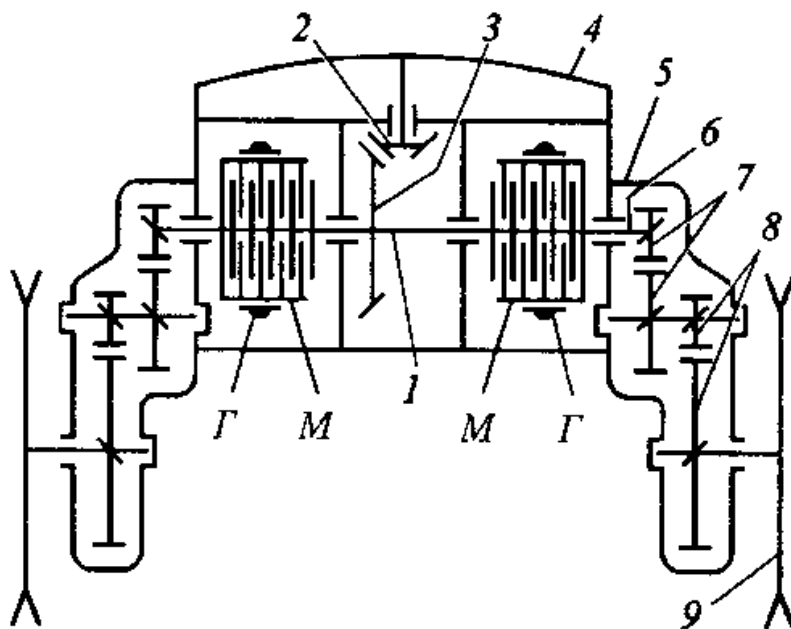


Рисунок 4 - Кінематична схема заднього мосту гусеничного трактора з фрикційним механізмом повороту:

1 - вал заднього мосту; 2, 3 - відповідно ведуча і ведена шестерні головної передачі; 4 - корпус заднього мосту; 5 - 8 - відповідно корпус, ведучий вал, ведучі і ведені шестерні кінцевої передачі; 9 - ведуча зірочка; Г - гальмо; М - муфта повороту.

Ведучою частиною фрикційної муфти (рис. 5) є вал 1 головної передачі з розміщеним на його шліцах ведучим барабаном 2. На зовнішній циліндричній поверхні барабана зроблені повздовжні канавки, в яких встановлено внутрішніми зубцями тонкі сталеві диски 3.

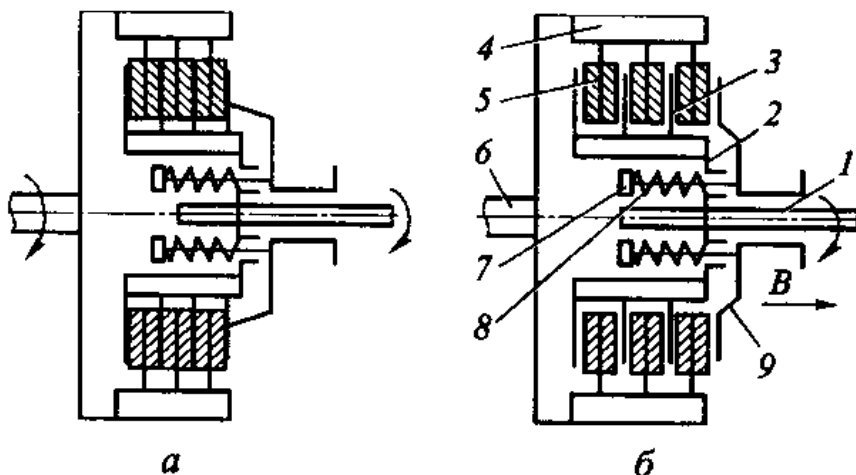


Рисунок 5 - Схема фрикційного повороту з увімкненою (а) і вимкненою (б) муфтами:

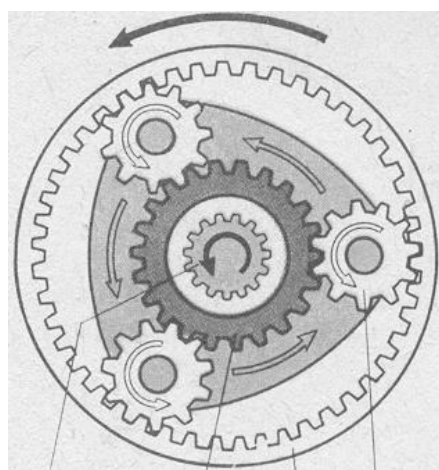
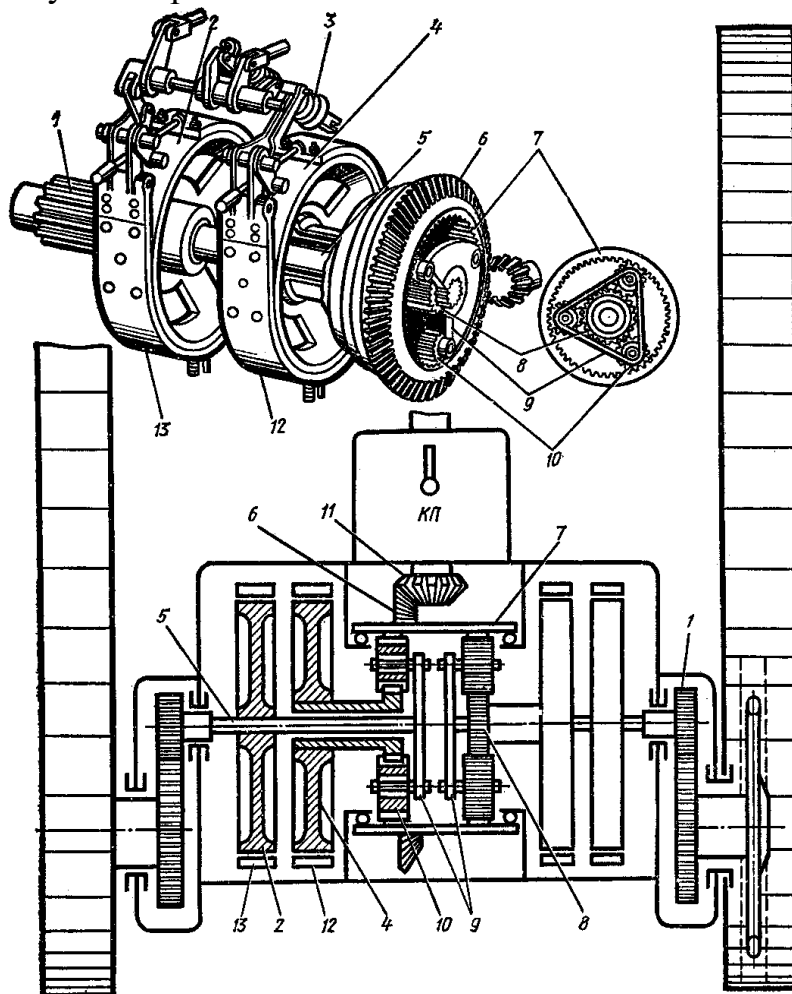
1 - ведучий вал; 2 - ведучий барабан; 3 - диск ведучого барабана з внутрішніми зубцями; 4 - ведений барабан; 5 - диск веденого барабана із зовнішніми зубцями; 6 - ведучий вал кінцевої передачі; 7 - шпилька; 8 - пружина; 9 - натискний диск.

Ведена частина муфти - барабан 4, закріплений на ведучому валу 6 кінцевої передачі. На внутрішній поверхні барабана зроблено канавки, в які входять зовнішні зубці дисків 5, що мають фрикційні накладки. Ведучі і ведені диски зібрані через один. На валу 1 встановлений натискний диск 9, який обертається разом з валом 1, але він також може переміщуватися вздовж його вісі. В диск 9 вкручено шпильки 7, які проходять крізь отвори барабану 2. На шпильки встановлено пружини 8, які упираються з одного боку в диск 9, а з іншого - в укріплені на шпильках 7 шайби. Пружини стискають диски 3 і 5 і муфта, яка знаходиться в замкнутому стані, створює необхідний момент тертя. При цьому крутний момент від головної передачі передається правою і лівою муфтами на кінцевій передачі — трактор рухається прямолінійно.

Для повороту трактора необхідно від'єднати відповідну гусеницю від силової передачі, тобто вимкнути одну з муфт повороту. Для вимкнення муфти необхідно перемістити важіль в кабіні трактора. При цьому диск 9 (рис. 5, б) переміщується в напрямку стрілок В, пружини 8 стискаються додатково, а диски 3 і 5 звільняються від стискаючого зусилля, сила тертя між ними зникає і крутний момент на ведений барабан і ведучу зірочку не передається. В цей час інша муфта залишається увімкненою, внаслідок чого трактор повертається навколо увімкненої гусениці. При необхідності повороту трактора на місці крім вимикання однієї з муфт керування (рис. 4) включають гальмо Г цієї муфти.

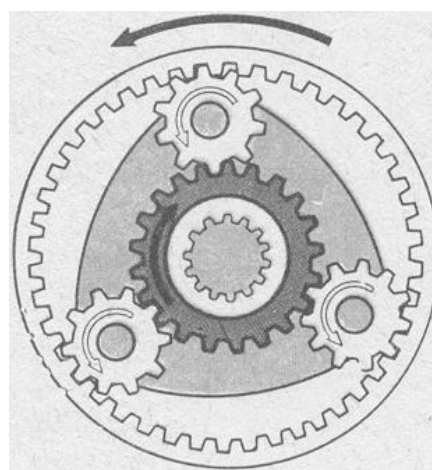
Планетарний механізм повороту (рис. 6, а) складається з планетарного редуктора і двох гальм: зупиночного і сонячної шестерні. За допомогою планетарного механізму можна уповільнити або припинити передачу обертання до однієї з гусениць, і трактор буде здійснювати поворот. Редуктор змонтований

всередині корончастої шестерні. Він включає рухомий корпус - водило 9, три сателіти 10 і сонячну шестерню 8.



5 8 7 10

б)



в)

Рисунок 6 - Будова планетарного механізму повороту:

1 - ведуча шестерня; 2, 4 - гальмівні барабани; 3 - пружина; 5 - вал; 6 - ведена шестерня головної передачі; 7 - корончаста шестерня; 8 - сонячна шестерня; 9 - водило; 10 - сателіти; 11 - ведуча шестерня головної передачі; 12, 13 - гальмівні стрічки.

Водило 9, представляє собою сталеву відливку з двох фланців трикутної форми, з'єднаних між собою литими перетинками. До центру водила прилита маточина з внутрішніми шліцами. В шліці маточини входить шліцьовий кінець піввісі 5. Інший її кінець входить у внутрішні шліці ведучої шестерні 1 конічної передачі. На зовнішній шліцьовий кінець ведучої шестерні, що виходить у відсік гальмівних пристроїв заднього моста, встановлений шків 2 зупиночного гальма.

Сателіти вільно обертаються на голчастих підшипниках. Їх зубці знаходяться в постійному зачепленні із сонячною шестернею 8. Сонячна шестерня представляє собою циліндр, на одному кінці якого нарізані зубці, а на іншому є фланець з різьбовими отворами. До фланцю прикручений шків 4 гальма сонячної шестерні. Всі шківни охоплюються гальмівними стрічками, які складаються з двох половин, з'єднаних між собою шарніром. Така конструкція стрічок дозволяє замінити їх без зняття гальмівних шківів.

Планетарні механізми працюють наступним чином. При русі трактора по прямій шківни сонячних шестерень повністю загальмовані стрічками, а шківни півосей знаходяться у вільному стані (рис. 6, б).

Обертання від головної передачі передається корончастою шестернею 7, яка приводить в рух сателіти 10. Обертаючись навколо осей, сателіти одночасно обкочуються навколо сонячних шестерень 8, приводячи при цьому в обертний рух водила і пов'язані з ними піввісі 5 та ведучі зірочки трактора. При цьому частота обертання водил в порівнянні з частотою обертання корончастої шестерні зменшується в 1,4 рази і відповідно збільшується крутний момент.

Для плавного повороту трактора тракторист повинен потягнути на себе важіль гальма сонячної шестерні з тієї сторони, в яку здійснюється поворот. При цьому стискається стяжна пружина гальмівної стрічки, сонячна шестерня розгальмовується і вільно обертається сателітами, а рух гусениці з цієї сторони уповільнюється (рис. 6, в). Трактор плавно повертається в сторону гусениці, що відстає.

Під час крутого повороту трактора після відтискання важеля керування додатково натискають на педаль, виконуючи гальмування шківни 2 (рис. 6, а) зупиночного гальма з того боку, в який здійснюється поворот. В цьому випадку рух гусениці припиняється, і трактор круто повертається в сторону зупиненої гусениці.

Всі гальмівні стрічки сталеві. До внутрішньої поверхні гальмівних стрічок сонячних шестерень приклепані фрикційні накладки, а на стрічки зупиночних гальм монтується комплект окремих колодок з твердого фрикційного матеріалу.

Механізм керування гусеничним трактором вмикає важелі, педалі і тяги, за допомогою яких керують механізмами трансмісії з кабіни трактора.

У гусеничних тракторах типу Т - 150 функції механізму повороту виконує коробка передач.

За такої схеми механізму повороту крутний момент, що підводиться до заднього моста, ділиться на два незалежних потоки в коробці передач, конструкція якої передбачає можливість незалежного вимикання і зупинки вторинних (ведених) валів, а отже, і зв'язаних із ними гусениць. На виході цих валів установлені стрічкові гальма. Поворот трактора здійснюється за рахунок зміни частоти

обертання одного з вторинних валів. Керування поворотом може здійснюватись двома способами за рахунок гідросистеми, що живить гідропідтискні муфти коробки передач.

За першим способом повороту, на вторинних валах вмикають гідропідтискні муфти різних передач, тому ведучі зірочки гусениць обертаються з різними швидкостями. Трактор повертає в той бік, з якого увімкнено нижчу передачу. Радіус повороту фіксований і залежить від відношення швидкостей увімкнених на вторинних валах передач.

За другим способом повороту, на вторинному валу одного борту залишають увімкненою гідропідтискну фрикційну муфту, а на валу іншого борту знижують тиск у гідропідтискній муфті.

Механізм повороту з подвійним потоком потужності трактора Т-150 (рис. 7). На кожному вторинному валу привода правої або лівої гусениці є по чотири гідропідтискних муфти, які в залежності від режиму повороту трактора вмикаються частково або повністю. Частково гідропідтискні муфти вмикаються за допомогою клапанів плавного зниження тиску, встановлених по одному для кожного борту. При необхідності різкого повороту при вимкнених муфтах одного з бортів загальмовують вторинні вали коробки передач.

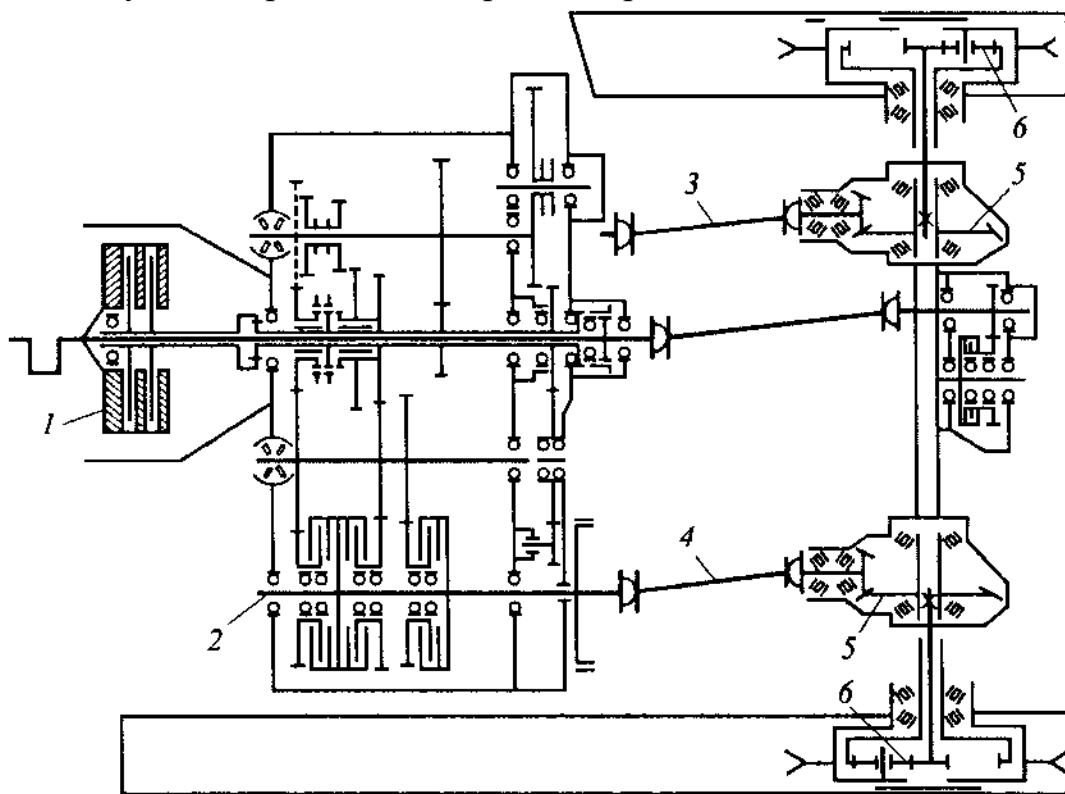


Рисунок 7 - Схема механізму повороту гусеничного трактора Т-150:
1 - зчеплення; 2 - вторинний вал; 3, 4 - карданні передачі; 5 - головні передачі;
6 - кінцеві передачі.

Завдяки можливості автоматичного вмикання для бортів фрикційних передач представляється можливим повертати трактор з фіксованим радіусом повороту в бік борту, в якому увімкнена більш низька передача.

Для керування гідропідтискними муфтами і створення заданого режиму повороту в кабіні встановлено механізм керування, пов'язаний через систему важелів із золотниками гідропідтискних муфт і гальмами вторинних валів.

Повертати фіксованим радіусом можливо, включивши різні передачі за допомогою важелів, пов'язаних з правим і лівим важелями розподільника коробки передач.

Повертати нефіксованим (вільним) радіусом можна через систему важелів рульового колеса. В середині рульової колонки розміщується вал, на верхньому кінці якого закріплене рульове колесо, а на нижньому - повідок з виступом типу «ластівкин хвіст». При поворотах рульового колеса повідок діє на один з важелів. Важіль через систему з'єднувальних тяг і важелів переміщує золотник клапана плавного зниження тиску чи іншого борту трактора. В залежності від ступеню повороту рульового колеса виникає часткове або повне вимкнення гідропідтискної муфти борту, в бік якого повертають. При цьому клапан відкривається і, перепускаючи масло на злив, розвантажують від тиску гідропідтискні муфти відповідного вторинного вала. Повністю муфта вимикається при куті повороту колеса 42° , що відмічається клацанням фіксатора на рульовій колонці. При подальшому повороті рульового колеса проміжний важіль діє на вертикальну тягу і повертає з'єднаний з нею важіль, затягуючи гальмівну стрічку навколо гальмівного барабана вторинного вала. Виникає крутий поворот трактора навколо зупиненої гусениці. У вихідне положення колесо і система тяг повертаються під дією пружин.

Гальма на шківках вхідних валів коробки передач — що самозатягуються. Гальмівні барабани обох гальм — однакові, виконані з сталі із загартуванням зовнішньої поверхні. Гальмівні стрічки — це наклепані на сталеву стрічку накладки з фрикційного матеріалу на основі азбесту.

Механізм керування клапанами плавного скидання тиску регулюють так, щоб гальмування вторинних валів відбувалося тільки після повного вимкнення гідропідтискної муфти. Якщо ця умова не буде виконуватися, то це призведе до перегріву і швидкого зношування гальмівних стрічок і дисків муфт.

Для екстреного гальмування трактора і утримання його на схилі передбачена педаль гірського гальма, яка фіксується в загальмованому стані спеціальною зацілкою, а повертається у вихідне положення після зняття зацілки спеціальною пружиною.

1.4 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

В ході виконання роботи студент повинен ознайомитись із загальними схемами ведучих мостів універсально – просапних тракторів і мостів та механізмів повороту гусеничних тракторів. Ознайомитись із загальним видом, компонованням, будовою та стислими характеристиками ведучих мостів універсально – просапних тракторів і мостів та механізмів повороту гусеничних тракторів.

Після ознайомлення з теоретичною частиною, плакатами, загальними видами та розрізами ведучих мостів універсально – просапних тракторів і мостів та механізмів повороту гусеничних тракторів студент повинен виконати та представити до захисту звіт з проведеної роботи.

1.5 ЗМІСТ ЗВІТУ ТА ПОРЯДОК ЗАХИСТУ РОБОТИ

В звіті по роботі студент повинен:

На підставі завдання, виданого викладачем:

- виконати схеми ведучих мостів універсально – просапних тракторів і мостів та механізмів повороту гусеничних тракторів та надати їх стислу характеристику, в якій слід відобразити:

- 1) число ведучих мостів на універсально – просапному тракторі;
- 2) тип головної передачі заднього моста універсально – просапного трактора по виду зубчастих коліс (циліндрична, конічна, гіпоїдна, чер'вячна);
- 3) число сателітів диференціалу заднього мосту універсально – просапного трактора;
- 4) характер розподілу крутного моменту диференціалу заднього мосту універсально – просапного трактора (симетричний, несиметричний, що блокується);
- 5) при наявності диференціала заднього моста, що блокується надати схему його блокування;
- 6) тип робочої гальмівної системи універсально – просапного трактора (шківна, барабанна, дискова);
- 7) тип стоянкової гальмівної системи універсально – просапного трактора (шківна, барабанна, дискова);
- 8) тип кінцевих передач заднього мосту універсально – просапного трактора (вальні, планетарі);
- 9) спосіб регулювання величин колії та кліренсу універсально – просапного трактору;
- 10) тип повороту гусеничного трактора (нерегульований, регульований);
- 11) тип головної передачі мосту гусеничного трактора по виду зубчастих коліс (циліндрична, конічна, гіпоїдна, чер'вячна);
- 12) тип механізму повороту гусеничного трактора за числом фіксованих радіусів повороту (одноступінчастий, багатоступінчастий, безступінчастий);
- 13) тип механізму повороту гусеничного трактора за характером розподілу швидкості (диференціальний, двоступінчастий, багатоступінчастий);
- 14) тип механізму повороту гусеничного трактора за методом підведення потужності (однопотоковий, двопотоковий, з окремим регульованим потоком для кожного боку);
- 15) тип механізму повороту гусеничного трактора (фрикційний, планетарний);
- 16) тип гальмівної системи гусеничного трактора (шківна, барабанна, дискова);
- 17) тип кінцевих передач заднього моста гусеничного трактора (вальні, планетарі);

1.6 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Яку будову має задній ведучий міст універсально-просапного трактора? Як забезпечується блокування його диференціалу?

2. Яку будову має передній ведучий міст універсально-просапного трактора? Як забезпечується блокування його диференціала?

3. Як здійснюється поворот гусеничного трактора? Які вимоги ставлять до механізмів повороту та як їх класифікують?

4. Перелічіть типові схеми механізмів повороту гусеничного трактора та поясніть принцип їх дії.

5. Яку будову має задній міст трактора Т-70С? Що відбувається в ньому, коли трактор рухається прямолінійно і коли повертає?

6. Яку будову має задній міст трактора ДТ-175С? Поясніть його роботу в разі прямолінійного руху і під час повороту.

7. Як здійснюється поворот трактора Т-150 із фіксованим і вільним радіусами повороту?

8. Які навантаження виникають у механізмах повороту гусеничного трактора?

9. Від чого залежить момент зупиночного гальма механізму повороту?

10. Проаналізуйте, які несправності можуть виникнути в задньому мосту гусеничного трактора. За якими ознаками їх можна визначити та як усунути?

11. Перелічіть операції технічного обслуговування задніх мостів і механізмів керування гусеничних тракторів.

12. Назвіть тенденції вдосконалення механізмів повороту ведучих мостів гусеничних тракторів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Трактори і автомобілі. Ч.1 Автотракторні двигуни: Навч. посіб. / М.Г. Сандомирський, М.Ф. Бойко, А.Т. Лебедев та ін.; За ред. проф. А.Т. Лебедева. – К.: Вища шк., 2000. – 357 с.: іл.

2. Кісліков В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. – К.: Либідь, 1999. – 400 с.

3. Тракторы и автомобили / Под ред. В.А. Скотникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 440 с., ил.

4. Анохин В.И. Отечественные автомобили. М.: Машиностроение, 1977. – 592 с., с ил.

5. Трактор Т – 150К (Устройство и эксплуатация). Под ред.. Б.П. Кашубы и И.А. Коваля. М., «Колос», 1976. 312 с. с ил.

6. Гельман Б.М., Москвин М.В. Сельскохозяйственные тракторы и автомобили. Кн. I. Двигатели. – М.: Агропромиздат, 1987. – 287 с.: ил.

7. Гуревич А.М. , Болотов А.К., Сундицин В.И. Конструкция тракторов и автомобилей. М.: Агропромиздат, 1989.-368 с.

8. Гуряков М.В., Поляков Н.Н. Малогабаритная сельскохозяйственная техника: Справочник. М.: Машиностроение, 1994.-160 с.

9. Ксеневич И.П. Тракторы МТЗ - 100 и МТЗ – 102. М.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.

10. Тракторы ДТ – 175С/ В.П. Шевчук, Я.Ф. Ракин, В.В. Косенко и др. М.: Агропромиздат, 1988. – 335 с.
11. Тракторы МТЗ – 80 и МТЗ – 82/ И.П. Ксенович, С.Л. Кустанович, П.Н. Степанюк и др.: Под общ. ред. И.П. Ксеновича. 2 – е изд., перераб. И доп. М.: Колос, 1983. – 254 с.
12. Юрковский И.М. и Толпыгин В.А. Автомобиль КамАЗ. Устройство, техническое обслуживание, эксплуатация. М.: ДОСААФ, 1975. – 406 с.
13. Автомобили КамАЗ: Техническое обслуживание и ремонт/ В.Н. Азаматов, Е.А. Машков и др. – 2 – е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1988. – 352 с.
14. Сабинин А.А. Автомобили с дизельными двигателями: Учеб. Пособие. – 3 – е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Школа, 1981. – 264 с.
15. Гладов Г.И., Петренко А.М. Тракторы: Устройство и техническое обслуживание. – М.: Транспорт, 1999. – 222 с.
16. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учеб./ Ю.И. Боровских, Ю.В. Буралев, К.А. Мороз, В.М. Никифоров, А.И. Фещенко – М.: Высшая школа; Издательский центр «Академия», 1997. - -528 с.